BIHANG

TILL

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

ELFTE BANDET.

STOCKHOLM, 1887. P. A. NORSTEDT & SÖNER.



INNEHÅLL AF ELFTE BANDET.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 1.

Meddelanden från Stockholms Högskola N:o 38.

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DIE ANATOMIE DER STÄMME

UND

DER UNTERIRDISCHEN AUSLÄUFER.

VON

FRITZ HAUPT.

MIT 4 TAFELN.

DER KÖNIGL. SCHWED. ACAD. DER WISS. MITGETHEILT DEN 11 FEBR. 1885.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Diese Mittheilung enthält in einem kurzen Abriss die Resultate der vergleichend-anatomischen Untersuchungen, die ich über die Differenzen im Bau der Stämme und unterirdischen Ausläufer ausgeführt habe. Diese Untersuchungen sind hauptsächlich während des Winters 1883—84 im botanischen Institute der Universität Stockholms ausgeführt, dessen Vorsteher, Professor D:r EUGEN WARMING, es ist mir eine angenehme Pflicht meinen herzlichen Dank, für die Leitung er mir während meiner Arbeit gegeben hat, abzustatten. Die untersuchten Pflanzen sind theils in dem botanischen Garten Upsalas angebaut worden und von Professor D:r TH. FRIES günstig mir geliefert, theils und grösstentheils bei verschiedenen Gelegenheiten in den Umgebungen Stockholms eingesammelt worden. Ausserdem ist Professor D:r WITTROCK so gütig gewesen, zu meiner Verfügung verschiedene von ihm eingesammelte Materialien zu stellen, für welche Gewogenheit ich auch meine Dankschuld erkenne.

Bis zur letzten Zeit ist man wenig mit vergleichenden Studien über den anatomischen Bau der Stämme und unterirdischen Ausläufer beschäftigt gewesen. Erst im Jahre 1883 erscheint eine ausführliche Abhandlung von J. COSTANTIN[1]). Er hat die ober- und unter-irdischen Stämme der Dicotylen einer umfassenden Untersuchung unterworfen und folgende anatomische Charactere der Ausläufer statuirt:

1:o. L'épiderme, quand il subsiste, se modifie; la subérine envahit sa paroi externe d'abord, et peut former une couche très épaisse, elle ne se montre que plus tard sur les parois latérales et internes.

2:o. L'écorce augmente, soit par l'accroissement de volume des cellules, soit par leur multiplication.

---

[1]) J. COSTANTIN, »Etude comparée des tiges aériennes et souterraines des Dicotylédones». Doctor-Dissertation, Paris 1883.

3:o. Le collenchyme ou diminue, ou disparaît; ce fait est surtout net lorsque ce tissu est développé aux angles de la tige aérienne.

4:o. Une couche subéreuse tend à se produire hâtivement; elle naît en des points variables dans l'épiderme, dans le parenchyme cortical, dans l'endoderme, dans l'assise périphérique, dans le liber. Cette couche se substitue quelquefois à un anneau de fibres qui existe dans les parties aériennes.

5:o. Il existe, en effet, très souvent un anneau de fibres dans les tiges aériennes, à la périphérie des faisceaux libéro-ligneux; un pareil anneau ne s'est jamais montré dans les parties tout à fait souterraines; il reste souvent, dans les tiges enterrées, quelques fibres libériennes, mais elles sont moins nombreuses que dans la partie aérienne. On observe donc dans les tiges souterraines la disparition de l'anneau fibreux ou la diminution des fibres libériennes.

6:o. Chez un grand nombre de plantes vivaces ...... les faisceaux libéro-ligneux de la tige aérienne sont fermés, car ils sont emprisonnés dans l'anneau fibreux dont il vient d'être question; cet anneau disparaissant dans les tiges souterraines, les faisceaux y sont ouverts.

7:o. L'activité de la couche génératrice est très variable, mais la lignification se fait presque toujours irrégulièrement dans les faisceaux ligneux.

8:o. Le rapport de la moelle à l'écorce est plus faible que dans les parties aériennes.

9:o. Les matières nutritives, surtout l'amidon, y existent en grande abondance.

10:o. Les angles des tiges aériennes, quand elles présentent des saillies, tendent à disparaître.

En résumé, on doit attribuer à l'influence du milieu dans les tiges souterraines:

1:o. *Le grand développement des tissus de protection (épiderme subérifié, couche subéreuse)*;

2:o. *La réduction ou la disparition de l'appareil de soutien (collenchyme, anneau fibreux, fibres libériennes)*;

3:o. *Le grand développement de l'écorce et la réduction relative de la moelle*;

4:o. *La faible lignification*;

5:o. *La production de matières de réserve.*

Uebrigens ist die Litteratur, die diese Frage behandelt, nicht bedeutend, denn die Zahl der Forscher, welche sich mit dieser Frage beschäftigt haben, ist nicht gross, und unter ihnen berührt die Mehrzahl sie nur im Vorbeigehen. Was diese Arbeiten betrifft, verweise ich zu der in der Abhandhandlung des Costantin eingehenden »Historique», um sie hier nicht nennen zu bedürfen.

Während meiner Untersuchungen habe ich immer, wo es mir möglich gewesen ist, denselben Spross über, als unter der Erdfläche untersucht.

In der folgenden detaillirten Beschreibung von dem Bau verschiedener Stämme und Ausläufer sind die Pflanzen in Familien zusammengeführt.

SPECIELLER THEIL.

Beschreibung der untersuchten Pflanzen.

A. SYNANTHEREÆ.

1. **Solidago occidentalis** Hort. Ups.

Der Stamm.[1])

Selbst der ganz junge Stamm hat eine von schmalen langgestreckten Zellen gebildete Epidermis, dessen Aussenwand dick ist. Die Spaltöffnungen sind nicht besonders gross, aber zahlreich. Haarbildungen habe ich nicht gefunden. In der dicht an der Epidermis liegenden Zellenschicht geschieht eine schwache Korkbildung. Diese Korkbildung ist so schwach, dass selbst bei einem zweijährigen Stamm die Korkschicht höchst unbedeutend ist. Die Rindenschicht ist dünn, von wenigen Schichten kleiner abgerundeter Zellen gebildet. Einzelne Zellen in der Rinde sind verholzt (Fig. 1 b und 36 f), und aussen vor dem grössten Theil von den Gefässbündeln liegt ein isolirter Harzgang (Fig. 36 h). Diese Gänge leiten ihren Ursprung von der Schicht oder möglich den Schichten nächst der inneren Endodermis. Diese Zellschicht (Fig. 36 end) ist sehr regelmässig, aber die characteristische Wellenform der Wände ist es nicht leicht zu beobachten, weder bei dem älteren noch bei dem jüngeren Stamme. Innerhalb der äusseren Endodermis liegen die zahlreichen grossen Gefässbündel. Ein starkes Dickenwachsthum findet statt und der dadurch gebildete Ring besteht, gleichwie die Gefässbündel, hauptsäch-

[1]) In dieser Abhandlung bezeichne ich immer mit Stamm nur den oberirdischen Stamm.

lich von Xylem. Das Phloëm folgt nicht dem Xylem bei seinem starken sekundären Wachsthume und bildet schliesslich ein zwischen den Gefässbündeln schmales Band. In den breitesten Theilen des Phloëmbandes, also in den Gefässbündeln, sind einige Zellen verholzt (Fig. 36 c). Die verholzten Zellen bilden Gruppen, die gewöhnlich von den grossen Sclerenchymgruppen (Fig. 1 u. 36 b), die den gegen die innere Endodermis gekehrten Theil der Gefässbündel bilden, durch ein Paar Schichten nicht verholzter Zellen getrennt sind; nur bisweilen stossen sie an sie. Dagegen liegen zwischen diesen verholzten Gruppen und dem Xylem mehrere Schichten von dünnwandigen in Radialreihen geordneten Zellen. In den Gruppen sind nicht verholzte Zellen (Fig. 36 d) eingeschlossen, die sich fleissig theilen und die Urheber kleinerer Gruppen von äusserst kleinen Zellen werden. Diese Gruppen sind vermuthlich Gruppen von Siebröhren. In Fig. 36 g ist eben die Verholzung begonnen. Die Gruppe besteht noch nur von fünf Zellen. Das Xylem ist von wenigen grossen Gefässen und von grosszelligem Holzparenchym gebildet und schmilzt nach innen zu mit den wenigen grosszelligen verholzten Markschichtzellen zusammen. In einem älteren Stamme sieht man deutlich die Jahrringe.

Der Ausläufer.

Bei einer entsprechenden Untersuchung von dem Ausläufer fand ich, dass seine Epidermis von kleinen, schmalen, nicht sehr langgestreckten Zellen mit verdickten Aussen- und Seitenwänden gebildet wird. Spaltöffnungen kommen vor und sind viel seltener, aber grösser als die des Stammes. Haarbildungen mangeln gleichwie bei dem Stamme. Unter der Epidermis wird bei einem älteren Ausläufer eine Korkschicht, die doch nimmer einige bedeutendere Entwickelung zu erreichen scheint, gebildet. Die Rinde ist wenigstens noch einmal so mächtig als die des Stammes (Fig. 2). Sie ist von etwas grösseren auch hier abgerundeten Zellen gebildet. Die verholzten Zellen, die in der Rinde des Stammes verbreitet sind, werden in der Rinde des Ausläufers in noch grösserer Menge oft in kleinen Gruppen geordnet wiedergefunden (Fig. 2). In der Zellschicht, die an der inneren Endodermis grenzt, liegen ausserhalb jedes Gefässbündel ein bis drei Harzgänge. Die innere Endodermis ist schwach verkorkt und von kleinen

regelmässigen Zellen gebildet. In den Gefässbündeln liegen bei der inneren Endodermis mehr oder weniger bedeutende Sclerenchymgruppen. Unter diesen Gruppen liegt das Phloëm, das im Ausläufer den grössten Theil der Gefässbündel bildet. Im Phloëme findet eine Verholzung, der entsprechend, welche ich oben bei dem Stamme erwähnt habe, statt. Das Xylem ist bei einem jungen Ausläufer stark reducirt, in einem älteren aber zeigt es sich, dass es bei dem Dickenwachsthum das Phloëm erreicht. Nach innen zu geht das Xylem unmerklich in die schwach verholzten Zellschichten des Marks über. Das Centrum des Marks wird von einem Luftgange eingenommen.

2. **Aster** sp. Hort. Ups.

Der Stamm.

Der Stamm ist stumpf fünfkantig. Die Epidermis besteht von kleinen, schmalen, langgestreckten Zellen mit stark verdickten Aussenwänden. Der Stamm hat einen grossen Reichthum von kleinen Spaltöffnungen, aber es fehlen ihm Haarbildungen. In der Zellschicht der Rinde, die unter der Epidermis liegt und sich ohne Intercellularen an diese schliesst, findet zeitig eine starke Korkbildung statt. Unter dieser Zellschicht finden sich einige Schichten sehr grosser chlorophyllhaltiger Zellen mit Intercellularen. Unter diesen liegen einige Schichten grosser, unregelmässiger, dünnwandiger Zellen, und endlich liegt innerst die von grossen, unregelmässigen Zellen gebildete innere Endodermis. In der Rinde sind einige Harzgänge zerstreut. In den Gefässbündeln, die wie in dem Stamme der *Solidago occidentalis* geordnet sind, treffen wir nach aussen grosse Sclerenchymgruppen, und innerhalb dieser Phloëmgruppen, in welchen wie bei der *Solidago occidentalis*, obgleich nicht in solcher Ausbreitung, Gruppen von verholzten Zellen gebildet werden. Das Xylem bildet einen kleineren Theil der Gefässbündel und ist reich an Gefässen. Zwischen den Gefässbündeln liegt ein breites Band mechanisch fungirender, verholzter Zellen. Das Dickenwachsthum des Stammes fängt zeitig an. Von dem Mark sind selbst bei dem jungen Stamm nur einige Zellschichten übrig.

Der Ausläufer.

Die Epidermis des runden Ausläufers ist von kleinen, schwachen und kurzen Zellen mit stark verdickten Aussenwänden und sehr bedeutend verdickten Seitenwänden gebildet. Die Spaltöffnungen sind selten. Die Rinde wird von vielen Schichten kleiner Zellen mit Intercellularen gebildet. In der Schicht unter der Epidermis wird Kork, der in einem älteren Ausläufer zu einer sehr bedeutenden Schicht entwickelt ist, angelegt. Die innere Endodermis besteht von kleinen, unregelmässigen, schwach verkorkten Zellen. In den zahlreichen Gefässbündeln sind die Sclerenchymgruppen kleiner als im Stamm, und im Phloëm findet gleichwie bei diesem eine Verholzung statt. Das Xylem ist stark reducirt und arm an Gefässen. Zwischen den Gefässbündeln giebt's mechanisches Gewebe, und bei einem jungen Ausläufer fängt das Dickenwachstum schon an. Das Mark füllt das Centrum des Ausläufers.

3. **Achillea Millefolium** L.

Der Stamm.

Die Epidermiszellen des jungen Stammes sind langgestreckt unregelmässig und etwas dickwandig. Die Spaltöffnungen, die gewöhnlich in Gruppen liegen, sind gross und zahlreich. Ausserdem trägt der Stamm lange, mehrzellige, dünnwandige Haare. Die dünne Rinde ist von wenigen Zellschichten gebildet. Von diesen sind die äusseren chlorophyllhaltig. In den vorspringenden Kanten des Stammes liegt Collenchym (Fig. 3), übrigens sind alle Zellen der Rinde etwas collenchymatisch. Die innere Endodermis hat grosse sehr regelmässige Zellen und die Casparyschen Streifen sind oft sehr deutlich. In den Gefässbündeln (Fig. 3) liegen grosse Sclerenchymgruppen. Das Phloëm bildet den kleinsten Theil der Gefässbündel. Das Xylem ist reich an Gefässen. In dem inneren Theil des Xylems liegen kleine unverholzte Zellgruppen gestreut. Zwischen den Xylemtheilen der Gefässbündel liegt in einem auswärts gekehrten Bogen ein Band mechanischen Gewebes. Zwischen diesen Bogen und der inneren Endodermis liegt Phloëm, in welchem man oft kleine Gruppen kleinerer Phloëmzellen, die ohne Zweifel Siebröhren enthalten, findet, was auch in dem

Phloëm der Gefässbündel vorkommt. Von dem Mark sind nur einige Schichten grosser Zellen übrig. Der ältere Stamm wächst in Dicke.

Der Ausläufer.

Der Ausläufer ist von rundlichem Querschnitt und nicht wie der Stamm kantig (Fig. 4). Die Epidermis ist von kleineren Zellen gebaut, hat wenige Spaltöffnungen und keine Haarbildungen. Die Rinde wird von zahlreichen Schichten kleiner dünnwandiger Zellen gebildet. In der zur Epidermis gränzenden Schicht wird zeitig Kork angelegt. Das Collenchym, das so kräftig über der Erde war, fehlt hier. Im inneren Theil der Rinde liegen grosse Harzgänge. Die innere Endodermis, die von kleinen unregelmässigen Zellen gebildet ist, tritt schwach hervor. In den Gefässbündeln finden wir dieselben Elemente, die in denjenigen des Stammes eingehen; die Sclerenchymgruppen aber sind klein, und das Xylem ist reducirt, während das Phloëm dagegen ist, wenn nicht mehr, so doch gleich ausgebildet, wie im Stamm. Zwischen den Gefässbündeln finden wir auch die Gewebe des Stammes. In Fig. 4 ist ein Querschnitt durch einen zweijährigen Ausläufer abgebildet. Die Zellen des Marks sind klein und füllen das ganze Innere des Ausläufers.

4. **Achillea Ptarmica** L.

Diese Art zeigt alle die Ungleichheiten im Bau des Stammes und des Ausläufers, die ich bei der vorigen Art erwähnt habe, ausgenommen dass die Rinde des Stamms hier aufgeschwollen ist.

Die Eigenschaften, durch welche man in dieser Familie den Ausläufer von dem Stamm unterscheidet, sind in Abriss die folgenden:

1:o) *durch die kleineren und dickwandigeren Epidermiszellen;* 2:o) *durch seine Armuth an Spaltöffnungen;* 3:o) *durch die stärkere Korkbildung;* 4:o) *durch die mächtigere Rindenschicht mit ihren zahlreicheren Harzgängen;* 5:o) *durch die kleineren Sclerenchymgruppen der Gefässbündel;* 6:o) *durch das reducirte, an Gefässen arme Xylem der Gefässbündel;* 7:o) *durch den kleineren Durchmesser des Marks.*

B. RUBIACEÆ.

1. Galium verum L.

Der Stamm.

Der junge Stamm ist vierkantig (Fig. 5). Die Zellschichten der Rinde sind schwach collenchymatisch. Die Kanten des Stamms werden von reinem Collenchym eingenommen. Die Epidermis, deren Zellen dickwandig sind, ist mit einer ungewöhnlichen Menge Spaltöffnungen und mit kleinen, dickwandigen, einzelligen Haaren versehen. Die innere Endodermis ist von grossen, dünnwandigen Zellen gebildet. Die ausserhalb der inneren Endodermis liegende Zellschicht ist oft auf einer Weise, die dem Bau dieser Schicht sich viel nähert, gebaut, welches thut, dass man beim ersten Anblick leicht glaubt, dass die innere Endodermis von zwei Zellschichten gebildet sei. Unmittelbar unter der inneren Endodermis wird Kork angelegt, der, seit er die umliegenden Gewebe abgeworfen hat, sich zu der dicken Schicht, die den älteren Stamm umgiebt, entwickelt. Das Phloëm und das Xylem bilden einen Ring, dessen Breite bei dem Dickenwachsthum bedeutend vergrössert wird. Das Mark fängt zeitig an wegzusterben.

Der Ausläufer.

Der junge Ausläufer ist gleichwie der Stamm vierkantig, aber es zeigt sich auf einem Querschnitte, dass er auf einer ganz anderen Weise gebaut ist (Fig. 6). So ist die Rinde von grossen, dünnwandigen Zellen gebildet, und es fehlt ihr jede Spur von Collenchym. Die ganze Schicht ist dazu dicker, als die entspreckende Schicht des Stamms, und die angrenzende Zellschicht der Rinde ist auch hier gleich mit der Endodermis gebildet. Einen grösseren Unterschied zwischen den Xylophloëmsträngen des Stamms und den des Ausläufers habe ich nicht finden können. Das Mark, dessen Durchmesser viel kleiner als im Stamm ist, ist von einer grösseren Dauerhaftigkeit. Der ältere Ausläufer (Fig. 7) ist von einer dicken Korkschicht, die, wie bei dem Stamm, ihren Ursprung von der Schicht unter der inneren Endodermis leitet, umgeben.

2. **Galium boreale** L.

Ich habe auch diese Art untersucht, aber ich beschränke mich zu seiner blossen Erwähnung, weil ich gefunden habe, dass der Stamm und der Ausläufer wesentlich mit den entsprechenden Theilen der vorigen Art übereinstimmt.

In Abriss ist der Ausläufer zum Unterschied von dem Stamm durch: 1:o) *die wenigeren Spaltöffnungen;* 2:o) *den Mangel an Haaren;* 3:o) *den Mangel an Collenchym;* 4:o) *das kleine und dauerhafte Mark*, ausgezeichnet.

C. CAMPANULACEÆ.

1. **Campanula uniflora** L.

Diese Pflanze kann nicht unter den mit eigentlichen Ausläufern versehenen Pflanzen angeführt werden, und ihre Aufnehmung unter den in dieser Mittheilung behandelten kann dafür eigenthümlich scheinen. Ich nehme sie hier auf aus der Ursache, dass, als ich zufälligerweise ein Individuum zu untersuchen kam, ich in ihr einen so vorzüglichen Beweis der von Schwendener ausgesprochenen, mechanischen Principien fand, dass ich glaube eine kurze Beschreibung vom ober- und unterirdischen Stamm der Pflanze von Interesse ist.

Der Stamm.

Von einem unterirdischen, von zahlreichen, kleinen, dicht schliessenden Niederblättern bekleideten Stamm, der vieljährig ist und einen unbegrenzten Wachsthum hat, wird der oberirdische, florale Stamm als Seitenspross entwickelt. Seine unregelmässigen Epidermiszellen sind mit dicken Wänden versehen. Spaltöffnungen kommen in grosser Menge vor. Die dünne Rinde (Fig. 21) ist von wenigen Schichten abgerundeter Zellen gebildet. In älteren Theilen des Stamms (Fig. 21) sind einzelne Zellen und kleinere Zellgruppen in der Rinde verholzt. Die innere Endodermis ist sehr deutlich, von grossen Zellen gebildet. Das Phloëm und das Xylem bilden mit gleicher Breite einen breiten Ring um dem bald sterbenden Marke. Das Xylem ist reich an Gefässen.

Das Rhizom.

Bei dem unterirdischen Stamm sind die Epidermiszellen sehr kurz, und auf einem Querschnitte zeigen sie sich dünnwandiger, als bei dem oberirdischen Stamm. Eine nachher sehr mächtige Korkschicht wird zeitig angelegt. Spaltöffnungen fehlen, ein Umstand, der nicht überraschend ist, da ja das Rhizom von den dicht schliessenden Niederblättern vollständig bedeckt ist. Die nach aussen gekehrte Fläche der Niederblätter trägt Spaltöffnungen, dagegen scheinen sie nur bisweilen auf ihrer nach dem Rhizom gekehrten Fläche aufzutreten. Die Rinde ist von fünf oder sechs Schichten abgerundeter grosser Zellen gebildet. Die innere Endodermis ist sehr undeutlich. In dem unterirdischen Stamm wird nicht der kräftige Xylophloëmring des oberirdischen Stamms wiedergefunden. Die wenigen Gefässe sind in radialen Reihen geordnet, die ungleichen Reihen durch unverholztem Holzparenchym weit getrennt. Das Mark hat einen kleinen Durchmesser.

Der unterirdische Stamm hat also: 1:o) *Mangel an Spaltöffnungen;* 2:o) *Mangel an einer deutlichen inneren Endodermis;* 3:o) *ist arm an Gefässen und übrigens in mechanischer Hinsicht schwach ausgerüstet;* 4:o) *ist mit einem kleinen Mark versehen;* *und* 5:o) *ist von einer Korkschicht umgeben.*

D. LABIATÆ.

1. **Stachys palustris** L.

Der Stamm.

Der junge Stamm ist mit vier vorspringenden Kanten (Fig. 8) ausgerüstet. Die Epidermis hat sehr grosse, dünnwandige Zellen (Fig. 37) und ist mit zahlreichen Spaltöffnungen versehen. Die Epidermis trägt Haare, die von zwei Arten sind, theils Drüsenhaare, theils lange, gewöhnlich ein- oder zwei-, selten mehrzellige Haare (Fig. 37). Die Basis wird von in Gruppen geordneten Epidermiszellen gebildet (Fig. 37). Die dünne Rinde besteht von fünf bis acht Schichten kleiner dünnwandiger Zellen. In den Kanten werden diese Schichten zusammengedrängt, um Platz für das nur da vorkommende, un-

mittelbar unter der Epidermis liegende Collenchym (Fig. 8) zu geben. Die innere Endodermis ist schwach entwickelt. Innerhalb dieser Zellschicht liegen die Gefässbündel, eins und eins vor den vier Ecken des Stamms. Sie sind sehr gross und wohl entwickelt. Das Phloëm schliesst sich bogenförmig an der inneren Endodermis, und nach innen zu liegt das unvergleichlich stärker entwickelte Xylem, in welchem die in radiale Reihen geordneten, grossen Gefässe stark hervortreten. Zwischen den Gefässbündeln und sich zur inneren Endodermis schliessend läuft ein Band mechanisch fungirender Zellen. Das Mark stirbt zeitig weg, und das Centrum wird von einem grossen Luftgange eingenommen.

Die Epidermiszellen des älteren Stammes haben etwas dickere Aussenwände. Auf den Kanten sind die Haare sehr gross und kräftig und gehen von wirklichen Zellkomplexen aus. In der Rinde sind grosse Intercellularen. Das Phloëm ist jedoch nicht in nennbarem Grade zugewachsen, da das Xylem dagegen sehr bedeutend vergrössert ist. Im Phloëm ist ein schwacher Bogen von Sclerenchymzellen, der sich zur inneren Endodermis schliesst, gebildet. Zwischen den vier alten, grossen Gefässbündeln sind mehrere neue angelegt, gewöhnlich drei vor jeder Seite des Querschnittes. Das Mark ist vollständig weggestorben.

Der Ausläufer.

Der junge Ausläufer ist nicht mit stark vorspringenden Kanten versehen, sondern ist abgerundet (Fig. 9). Die Epidermis hat kleinere Zellen, deren Aussen- und Seitenwände etwas verdickt sind (Fig. 38). Spaltöffnungen kommen reichlich vor, obgleich sie nicht so deutlich in Bände geordnet sind, wie bei dem Stamm. Sie sind in Form etwas runder, als die des Stamms, aber vollkommen so gross. Die Drüsenhaare sind wohl entwickelt, die langen Haare aber sind dagegen klein und schwach und gehen nur von einer Epidermiszelle aus (Fig. 38). Die Rinde (Fig. 9) ist unbedeutend dicker als die des Stamms, und hat ungefähr gleich viele Zellschichten, die von etwas grösseren Zellen gebildet sind. Collenchym fehlt. Die innere Endodermis tritt nicht sehr deutlich hervor. Das Phloëm bildet den grössten Theil der Gefässbündel, das Xylem ist etwas reducirt, und die grossen Gefässe des Stamms fehlen. Das inter-

fasciculare mechanische Gewebe ist wohl entwickelt. Kleine Sclerenchymgruppen werden in der äusseren Kante des Phloëms angelegt. Das Mark fängt zu sterben an.

Bei einem älteren Ausläufer ist die Epidermis stärker verdickt; das Phloëm ist grösser geworden und die Sclerenchymgruppen sind zu Bogen zusammengeschmolzen. Ausserdem sind zwischen den älteren Gefässbündeln mehrere neue Gefässbündel gebildet, und von dem Mark ist nur ein geringer Theil übrig.

2. **Stachys silvatica** L.

Von dieser Art habe ich ein Individuum, vom Professor WITTROCK eingesammelt, untersucht. Bei diesem findet das eigenthümliche Verhältniss statt, dass der oberirdische Stamm in die Erde eingedrungen ist, und darauf unter der Erdfläche eine lange Strecke gewachsen ist. Hier ist also von demselben Stamm der oberirdische Theil älter als der unterirdische.

Der oberirdische Stamm.

Der oberirdische Stamm hat vier schwach vorspringende Kanten, und seine Epidermis ist von kleinen, kurzen, sehr dickwandigen Zellen gebildet. Die Spaltöffnungen sind klein und zahlreich. Drüsenhaare und lange, mehrzellige Haare kommen reichlich vor. Die Rinde ist dünn, und die Kanten werden von Collenchym eingenommen. Die innere Endodermis tritt deutlich hervor. Die Gefässbündel schmelzen vermittelst des Interfascicularcambiums bald zu einem Ring zusammen. Sclerenchym kommt nur hier und da vor und dann in kleinen Gruppen nahe bei dem inneren Endodermis.

Der unterirdische Stamm.

Bei dem unterirdischen jüngeren Theil des Stamms war die Epidermis nicht in einem nennbaren Grade verändert was die Form und Verdickung der Zellen betrifft. Dio Spaltöffnungen waren grösser aber nicht so zahlreich, und die Haarbildungen waren zur Grösse und Zahl abgenommen. Die Rinde war von gleichvielen Zellschichten gebildet, ihre Zellen aber waren viel grösser, und dadurch wurde die ganze Schicht

dicker. Das Collenchym war in Begriff zu verschwinden. Die innere Endodermis trat fast deutlicher hervor. Im Xylophloëmringe war das Xylem zurückgetreten, und Sclerenchym kam vor, aber es zeigte eine schwache Reduction. Der Stamm, sowohl der ober- als der unterirdische, hatte einen centralen Luftgang.

Ich habe nachher vollkommen normale Individuen untersucht, und ich fand hier, dass der Unterschied zwischen dem Verhältnisse des Stamms zum Ausläufer und dem hier oben vollständiger beschriebenen nur unbedeutend war. So fehlt das Collenchym, oder ist äusserst schwach entwickelt bei dem Ausläufer, während es dagegen bei dem abnormen unterirdischen Stamm noch nicht geschwunden ist. Ebenso sind die langen Haare kleiner bei dem Ausläufer, als bei dem abnormen unterirdischen Stamm.

3. **Stachys lanata** Wulf.

Der Stamm.

Die von kleinen dünnwandigen Zellen gebildete Epidermis des Stamms ist mit Spaltöffnungen versehen und trägt einen grossen Haarreichthum. Die dicke Rinde ist von vielen Schichten kleiner Zellen gebildet. In der Epidermis findet eine lebhafte Korkbildung statt. Es ist nicht Herrn O. G. Petersen, trotz zahlreichen untersuchten Labiaten, gelungen[1]), ein Beispiel davon zu finden, dass Korkbildung binnen dieser Familie stattfindet. Die innere Endodermis ist von grossen Zellen gebildet und ist bei einem älteren Stamm etwas verkorkt.

Der Ausläufer.

Der Ausläufer unterscheidet sich von dem Stamm nur durch seine etwas rundere Form, seine etwas dickwandigeren Epidermiszellen, die wenigeren Spaltöffnungen und die dickere Rinde.

Übrigens stimmt *Stachys lanata* Wulf. mit der vorigen Art überein.

---

[1]) O. G. Petersen: »Om korkdannelse i urteagtige stængler.» Botanisk tidskrift: 2 Række, 4 Bind. København 1874—76.

4. Lamium album L.

Der Stamm.

Die Epidermis des jungen, vierkantigen Stamms (Fig. 10) ist von unregelmässigen, nicht sehr langgestreckten, schwach verdickten Zellen gebildet (Fig. 39). Haarbildungen, sowohl Drüsenhaare, als lange, mehrzellige, grobe, um welcher Basis die Epidermiszellen sternförmig geordnet sind, kommen vor, obgleich nicht besonders zahlreich. Die Spaltöffnungen sind klein und zerstreut, gewöhnlich zwei und zwei in Gruppen geordnet (Fig. 39). Die Rinde ist von acht bis zehn Zellschichten gebildet. Die inneren Schichten bestehen von grösseren Zellen als die äusseren, die in den Kanten Platz für ein kräftiges Collenchym machen (Fig. 10). Die innere Endodermis ist unregelmässig und undeutlich. Die Gefässbündel sind wohl entwickelt, besonders die vier ältesten, die vor den Ecken liegen. Die kleinen Seitenbündel werden zeitig angelegt. In allen Gefässbündeln ist das Xylem reich an Gefässen. Zwischen den Gefässbündeln liegt mechanisch fungirendes Gewebe.

Der Ausläufer.

Bei dem Ausläufer (Fig. 11) sind die Epidermiszellen etwas kleiner, und haben stärker verdickte Aussen- und Seitenwände, als bei dem Stamm. Die Spaltöffnungen, die in Grösse und Form denjenigen des Stammes sich nahen, sind äusserst selten, ein und ein zerstreut. Es ist nicht dem Hrn. HOHNFELDT gelungen, Spaltöffnungen bei den Ausläufern von *Lamium album* L. zu finden[1]). In Fig. 40 ist eine von den grössten, die ich gefunden habe, abgebildet. Die Epidermis trägt auch einige einzelne Drüsenhaare, dagegen fehlen die langen mehrzelligen Haare des Stamms vollständig. Die unbedeutend aufgeschwollene Rinde (Fig. 11) ist von grossen Zellen gebildet. Collenchym liegt vor den vier Ecken, es hat doch aber nicht dieselbe Stärcke wie im Stamm. Die innere Endodermis hat einen unregelmässigen Bau und ist schwach verkorkt. Die Gefässbündel, und von ihnen hauptsächlich das Xylem, sind

[1]) RICHARD HOHNFELDT, Ueber das Vorkommen und die Vertheilung der Spaltöffnungen auf unterirdischen Pflanzentheilen. Königsberg 1880.

reducirt. Wie in dem Stamm werden zeitig kleine Gefässbündel angelegt. Zwischen den Gefässbündeln liegt ein breites Band mechanischen Gewebes, und bei einem älteren Ausläufer findet ein starkes Dickenwachsthum statt, so dass er oft so dick wie der Stamm wird. Das Mark des Ausläufers ist von grosser Dauer.

5. **Mentha arvensis** L.

Der Stamm.

Der Stamm ist vierkantig und seine Epidermis ist von kurzen, ziemlich breiten, dünnwandigen Zellen gebildet. Die Spaltöffnungen sind klein und nicht sehr zahlreich. Die Epidermis trägt eine Menge Drüsenhaare und, obgleich sie nicht so zahlreich sind, mehrzellige Haare. Die Rinde ist von fünf bis sechs Zellschichten gebildet. Von ihnen schliesst sich die äusserste, von kleineren Zellen gebildete Schicht dicht an die Epidermis; die übrigen sind von grossen, abgerundeten Zellen gebildet. In den Ecken des Stamms liegt wohl entwickeltes Collenchym. Die schwach ausgebildete, innere Endodermis besteht von kleinen Zellen. Die Gefässbündel haben ein grosses Xylem, das reich an Gefässen ist, aber ein sehr kleines Phloëm. Das interfasciculare mechanische Gewebe ist kräftig. Das Dickenwachsthum fängt zeitig an, so dass sogar bei sehr jungen Stämmen die Gefässbündel zu einem breiten Ring, von welchem das Xylem immer den grössten Theil bildet, zusammengeschmolzen sind. Der Stamm fängt zeitig an hohl zu werden.

Der Ausläufer.

In fast allen Punkten ist es ein bedeutender Unterschied zwischen dem Ausläufer und dem Stamm dieser Pflanze. So ist der Ausläufer beinahe rund. Die Epidermiszellen sind sehr kurz und unregelmässig und haben stark verdickte Aussen- und Seitenwände. Die Spaltöffnungen kommen sparsam vor, dagegen hat der Ausläufer einen ungeheueren Reichthum an Drüsenhaaren und kleinen, spitzigen, ein-, selten zweizelligen Haaren. Die Rinde ist von vielen Schichten grosser abgerundeter Zellen gebildet, dessen Intercellularen kleiner als in dem Stamme sind. Collenchym fehlt. Die innere Endodermis zeigt Ansätze zu Verkorkung. Die Gefässbündel sind zu allen Theilen

reducirt, besonders das Xylem, in welchem nur wenige Gefässe vorkommen. Das Dickenwachsthum ist unbedeutend. Das interfasciculare mechanische Gewebe ist kräftig. Der Ausläufer ist lange vom Mark gefüllt.

6. **Mentha viridis** L.

Der Stamm.

Die Epidermis ist ungewöhnlich regelmässig, ihre dünnwandigen Zellen sind sehr gross und etwas langgestreckt. Die Spaltöffnungen und die Drüsenhaare, die übrigens alle Haarbildungen des Stamms sind, sind wenige. Die Rinde ist von ungefähr zehn Zellschichten gebildet. Die Zellen der äusseren Schichten sind mehr abgerundet als die der inneren. In den vier Kanten des Stamms liegt Collenchym. Die von kleinen Zellen gebildete innere Endodermis tritt deutlich hervor. Die Gefässbündel, die nicht sehr gross sind, haben einen kleinen Phloëmtheil. Das Xylem ist reich an Gefässen und zeigt, in einem älteren Stamm, bei welchem Dickenwachsthum stattfindet, einen sehr grossen Zuwachs. Das interfasciculare mechanische Gewebe ist immer wohl ausgebildet. Das Mark schwindet zeitig.

Der Ausläufer.

Der Ausläufer ist beinahe vollkommen rund. Die Epidermiszellen sind kleiner, uud nicht so langgestreckt, wie bei dem Stamm. Die Aussen- und Seitenwände sind verdickt. Spaltöffnungen und Drüsenhaare treten äusserst sparsam auf. Die Rinde, die mit Collenchym nicht versehen ist, ist von vielen Schichten abgerundeter Zellen gebildet, und in der Schicht unter der Epidermis findet zeitig eine starke Korkbildung statt. Die innere Endodermis tritt scharf hervor. Unter den Gefässbündeln, die in einem Kreise liegen, kann man deutlich vier grössere unterscheiden, die den Eckenbündeln des Stamms entsprechen. In Gegensatz zum Verhältnisse bei den Gefässbündeln des Stamms, bildet hier das Phloëm ihren grössten Theil, und hat bei dem Dickenwachsthum fortfahrend die Oberhand. Das interfasciculare, mechanische Gewebe gleicht dasjenige des Stamms. Das Mark füllt das ganze Centrum.

7. **Mentha gentilis** L.

Der Stamm.

Bei dem vierkantigen Stamm besteht die Epidermis von dünnwandigen, kurzen und unregelmässigen Zellen. Die Spaltöffnungen sind klein und kommen in grosser Menge vor. Drüsenhaare sind selten, aber dagegen treten kurze mehrzellige Kupolen gleichende, und langgestreckte, warzige, mehrzellige Haare zahlreich auf. Die Rinde ist von ungefähr sechs Schichten grosser, abgerundeter Zellen gebildet. In den Kanten liegt Collenchym. Die innere Endodermis, die bei älteren Stämmen schwach verkorkt ist, ist von grossen Zellen, die von denjenigen der an der äusseren Seite liegenden Schicht sich nicht viel unterscheiden, gebildet. Die Gefässbündel haben ein kleines Phloëm und ein grosses Xylem, das an Gefässen reich ist. Das interfasciculare Gewebe ist, wie bei den zwei übrigen untersuchten Mentha-Arten, kräftig entwickelt.

Der Ausläufer.

Der Ausläufer ist abgerundet. Seine Epidermis wird von etwas langgestreckten, sehr regelmässigen Zellen, mit etwas verdickten Aussen- und Seitenwänden gebildet. Die nur sparsam vorkommenden Spaltöffnungen sind klein. Alle Arten von Haarbildungen des Stamms werden auch, wenn nicht so zahlreich, wiedergefunden. Die Rinde besteht von bis zehn Schichten grosser, sehr oberflächlich vereinigter Zellen, und ist mit Collenchym nicht versehen. Die Zellen der inneren Endodermis werden durch ihre Form und eine schwache Verkorkung von denjenigen der an der äusseren Seite liegenden Zellschicht leicht unterschieden. Die Gefässbündel haben ein kleines Xylem, das auch bei dem Dickenzuwachs zurücksteht. Das interfasciculare, mechanische Gewebe stimmt mit demjenigen des Stamms überein. Der Ausläufer ist voll von Mark.

8. **Scutellaria galericulata** L.

Diese Pflanze zeigt grössere Differenzen im Bau des Stamms und des Ausläufers als einige von den übrigen untersuchten Labiaten.

Der Stamm.

Derselbe ist mit vier wie Flügel vorspringenden Kanten versehen (Fig. 12). Die Epidermis wird von gewöhnlich langgestreckten und besonders bei älteren Stämmen sehr dickwandigen Zellen gebildet. Die Spaltöffnungen sind klein und zahlreich. Die Epidermis trägt auch Haarbildungen, theils Drüsenhaare, theils kleine, spitzige, gewöhnlich einzellige Haare; von diesen sind besonders die letzteren zahlreich repräsentirt. Die Rinde wird von einigen dicht liegenden Zellschichten gebildet. In den vier Flügeln liegt sehr kräftiges Collenchym (Fig. 12). Die kaum merkbare innere Endodermis besteht von kleinen, unregelmässigen Zellen. Die vier Gefässbündel der Ecken werden, ausser von einem grossen Xylem, das an Gefässen reich ist, von einem kleinen Phloëm, ausserhalb welches ein Sclerenchymbogen liegt, gebildet. Zwischen den Gefässbündeln liegt ein kräftiges mechanisches Gewebe. Der Dickenwachsthum ist unbedeutend. Von dem Mark sind zeitig nur einige Zellschichten übrig.

Der Ausläufer.

Die Epidermis des beinahe runden Ausläufers (Fig. 13) ist von etwas langgestreckten, verdickten Zellen gebildet und trägt eine ungeheure Masse von Drüsenhaaren, die mit nicht vielen Ausnahmen in wenig tiefen Furchen (Fig. 42) geordnet sind. Andere Haarbildungen fehlen, und die Spaltöffnungen kommen nur sparsam vor. Die Rinde, die von zahlreichen Schichten gebildet wird, ist viel dicker als die des Stamms, und ist mit Collenchym nicht versehen. Die Zellen der inneren Endodermis sind regelmässiger und grösser als bei dem Stamm. In den Gefässbündeln, dessen Xylem stark reducirt ist, liegt nach aussen zu ein Sclerenchymbogen. Das interfasciculare, mechanische Gewebe ist recht bedeutend. Das Dickenwachsthum ist schwach. Das Mark des Ausläufers hat einen kleineren Durchmesser, aber ist von grösserer Dauer als bei dem Stamm.

In Kürze unterscheidet sich also bei den Labiaten der Ausläufer von dem Stamm in folgenden Punkten: 1:o) *er ist rund oder abgerundet;* 2:o) *er hat kleinere und dickwandigere Epidermiszellen;* 3:o) *er hat wenigere Spaltöffnungen;* 4:o) *die*

Haarbildungen fehlen oder sind schwach; 5:o) *die Rinde ist mächtiger;* 6:o) *das Collenchym fehlt oder ist stark reducirt;* 7:o) *in den Gefässbündeln ist das Xylem reducirt;* 8:o) *ebenso das Sclerenchym;* 9:o) *das Mark ist von grösserer Dauer und* 10:o) *es hat einen kleineren Durchmesser.*

E. SOLANEÆ.

1. **Solanum tuberosum** L.

Die grosse äussere Ungleichheit, die zwischen dem kräftigen, kantigen Stamm der Kartoffelpflanze und ihrem zarten, runden Ausläufer herrscht, deutet auf wesentliche Ungleichheiten in ihrem inneren Bau.

Der Stamm.

Bei dem Stamm wird die Epidermis von unregelmässigen, dünnwandigen Zellen gebildet und ist mit Spaltöffnungen und mit langen, mehrzelligen Haaren versehen. Innerhalb der Epidermis liegt eine schwache collenchymatische Schicht, und innerhalb dieser Schicht liegen dünnwandige Parenchymzellen, welche die übrige Masse der Rinde bilden. Nach innen zu wird die Rinde von der inneren Endodermis, die höchst unregelmässig von abwechselnd grossen und kleinen Zellen gebaut ist, begrenzt. Das Xylem und das äussere Phloëm der zahlreichen bicollateralen Gefässbündel fliessen zu einem Ring zusammen (Fig. 14). Innerhalb dieses Ringes liegt das innere Phloëm in grossen Gruppen, innerhalb welcher die einzigen Sclerenchymzellen des Stamms zerstreut oder in kleinen Gruppen geordnet liegen.

Der Ausläufer.

Bei dem Ausläufer haben die sehr langgestreckten Epidermiszellen eine etwas verdickte Aussenwand. Die Spaltöffnungen sind zahlreich und von sehr wechselnder Grösse. Wie der Stamm trägt auch der Ausläufer Haare, sie sind aber kleiner und von wenigeren Zellen gebildet. In der Rinde sind alle Zellen dünnwandig. Die innere Endodermis ist et-

was regelmässiger als bei dem Stamm. In den bicollateralen Gefässbündeln (Fig. 15) ist das äussere Phloëm stark entwickelt, und die ungleichen Gruppen schmelzen zu einem Ring, der doch hier und da von Parenchymstrahlen unterbrochen wird. Das Xylem beschränkt sich zu einigen grösseren und kleineren Gruppen, innerhalb welcher das innere Phloëm, von isolirten Sclerenchymzellen umgeben, gruppirt liegt. Isolirte Sclerenchymzellen liegen auch hier und da zunächst unter der inneren Endodermis. Der Durchmesser des von kleineren Zellen gebildeten Marks ist kleiner als bei dem Stamm. Sowohl das Mark als die Rinde sind reich an Stärke.

Der Ausläufer wird also bei dieser Pflanze durch: 1:o) *seine runde Form*, 2:o) *seine langgestreckten Epidermiszellen*, 3:o) *seine dünnwandige, stärkeführende, collenchymfreie Rinde*, 4:o) *das reducirte Xylem der Gefässbündel*, 5:o) *sein stärkeführendes Mark* karakterisirt.

F. PRIMULACEÆ.

1. **Glaux maritima** L.

Der Stamm.

Der Stamm dieser Pflanze ist mit einer von langgestreckten, breiten, dickwandigen Zellen gebildeten Epidermis versehen. Die seltenen Spaltöffnungen sind klein. Die dicke Rinde (Fig. 30) ist von dünnwandigen Zellen gebildet und von einer Menge grösserer und kleinerer Luftgänge durchzogen. Die innere Endodermis tritt sehr deutlich hervor. Ihre Zellen zeigen sich auf Querschnitte eines jungen Stammes in radialer Richtung gestreckt zu sein, nachdem aber das Dickenwachsthum anfängt, werden sie immer mehr und mehr in tangentialer Richtung gestreckt. Die Gefässbündel werden zu einem breiten Ring (Fig. 30) vereinigt. Das Xylem ist reich an Gefässen. Innerhalb der inneren Endodermis verschmelzen die Sclerenchymleisten zu einem von ein oder zwei Zellschichten gebildeten Ring. Das Mark, dessen Durchmesser klein ist, besteht von kleinen, etwas dickwandigen Zellen.

Der Ausläufer.

Wie bekannt werden bei *Glaux maritima* L. lange, dünne Ausläufer mit ein paar schuppigen Blättern entwickelt. Die Spitze biegt sich bisweilen aufwärts und entwickelt einige Blätter. Auf dem Ausläufer werden ausserdem ein oder ein paar Axillarknospen zu Verjüngungsknospen entwickelt, die mit einer kräftigen Wurzel versehen werden, und bei dem Tode aller anderen Theile den überwinternden Theil der Pflanze bilden.

Die Epidermis des Ausläufers wird von längeren und schmaleren Zellen, als die Epidermis des Stamms, gebildet. Die Wände der Zellen sind verdickt und die Aussenwände sind stark warzig. Die seltenen Spaltöffnungen sind grösser als die des Stammes. Die Rinde ist dick (Fig. 31) und stärkereich. Sie wird von zahlreichen, grossen, von dünnen Zelllamellen getrennten Luftgänge durchzogen. Nur äusserst, bei der Epidermis, und innerst, bei der inneren Endodermis liegen die Zellen einander näher. Die deutliche innere Endodermis besteht von in Radialrichtung gestreckten Zellen. Die Gefässbündel bilden wie im Stamm einen Ring, in welchem das Xylem stark reducirt (Fig. 31) und nur mit einigen Gefässen versehen ist. Die Sclerenchymleisten verschmelzen zu einem sehr schmalen Ring um das Phloëm. Das von kleinen, dünnwandigen Zellen gebildete Mark ist äusserst reducirt.

Bei dieser Pflanze sind also bei dem Ausläufer: 1:o) *die Zellen der Epidermis schmal und lang*, 2:o) *das Xylem reducirt*, 3:o) *die Rinde und das Mark stärkeführend*, 4:o) *die ganze Dicke des Ausläufers kleiner als die des Stammes.*

G. UMBELLIFERÆ.

1. **Aegopodium Podagraria** L.

Der Stamm.

Der Stamm ist rund und streifig. Seine Epidermiszellen sind dickwandig und unregelmässig (Fig. 43). Er ist glatt, ohne Spur von Haarbildungen aber trägt zahlreiche Spaltöffnungen (Fig. 43). Zunächst unter der Epidermis liegen grös-

sere und kleinere Collenchymgruppen, die den grösseren und kleineren zahlreichen Gefässbündeln entsprechen. Die Rinde ist dünn, und die innere Endodermis besteht von grossen, deutlichen Zellen. In den Gefässbündeln ist das Xylem sehr kräftig entwickelt und mit zahlreichen grossen Gefässen (Fig. 22) versehen. Der nach innen gewendete Theil der Gefässbündel wird bisweilen von einem Bogen nicht verholzter Zellen umgeben. Die Gefässbündel (Fig. 22) werden durch ein breites Band mechanischen Gewebes vereinigt. Das Mark bildet eine dicke Schicht um die Höhlung des Stamms. Zahlreiche Oehlgänge liegen theils im Mark, theils in der Rinde. Isolirte Oehlgänge treten auch in den Collenchymgruppen auf.

Der Ausläufer.

Auf der von unregelmässigen, nicht so dickwandigen und nicht vollkommen so grossen Zellen (Fig. 44) wie bei dem Stamm gebauten Epidermis des abgerundeten Ausläufers werden gestreute Spaltöffnungen (Fig. 44), die im Allgemeinen etwas grösser als die des Stammes sind, angetroffen. Haarbildungen fehlen. Unter der Epidermis wird eine, nachdem die Epidermis abgeworfen worden ist, zu einer den ganzen Ausläufer einschliessenden Schicht sich entwickelnde Korkschicht angelegt (Fig. 23). Innerhalb der Epidermis, oder später innerhalb der Korkschicht liegt eine mächtige Collenchymschicht. Die Rinde ist übrigens mächtiger als bei dem Stamm. Die innere Endodermis ist kaum zu unterscheiden. Das kräftige mechanische Gewebe des Stamms fehlt ganz und gar, und die Gefässbündel werden durch ein weiches Gewebe, das auf Querschnitte mit dem Phloëm verschmelzt, vereinigt. In den Gefässbündeln ist das Xylem äusserst reducirt, höchstens von einigen wenigen Gefässen, die doch sehr gross sind, gebildet. Oft kann man keine Spur von Xylem merken, da grosse Phloëmbündel (Fig. 23) die Plätze der Gefässbündel einnehmen. Wie bei dem Stamm wird das Xylem nach innen von einem hier bedeutend breiteren Bogen nicht verholzter Zellen begrenzt. Der Ausläufer ist nicht in einem so hohen Grade wie der Stamm hohl, sondern wird zum grössten Theil von dem Mark, das wie die Rinde viel Stärke enthält, eingenommen. Theils zwischen dem Collenchym und dem von dünnwandigen, stärkereichen Zellen gebauten inneren Theil

der Rinde, und theils in dem Collenchym liegen zahlreiche Oelgänge.

Bei dieser Pflanze unterscheidet sich also der Ausläufer von dem Stamm durch 1:o) *seine wenigeren Spaltöffnungen;* 2:o) *seinen Collenchymring;* 3:o) *seine dicke Rinde;* 4:o) *seinen Mangel an deutlicher innerer Endodermis;* 5:o) *sein äusserst reducirtes Xylem;* 6:o) *seinen Mangel an mechanischem Gewebe;* 7:o) *seinen Stärkereichthum in der Rinde und in dem Mark;* 8:o) *seine kleine Höhle im Centrum;* und endlich 9:o) *durch den Mangel an Oelgängen in dem Mark.*

H. RANUNCULACEÆ.

1. **Thalictrum flavum** L.

Der Stamm.

Der Stamm ist kantig. Die Rinde ist durchgehend collenchymatisch (Fig. 16 u. 17). Die Epidermis, deren Zellwände in einem hohen Grade verdickt sind, ist mit zahlreichen Spaltöffnungen versehen. Die innere Endodermis ist gewöhnlich sehr undeutlich, von kleinen und dickwandigen Zellen gebildet. In Fig. 16 ist ein von den zahlreichen Gefässbündeln abgebildet. Zu äusserst liegt eine grosse Gruppe von Sclerenchym und innerhalb dieser der grosse Xylemtheil, welcher grosse Gefässe enthält. Das Phloëm bildet zwei verschiedene Gruppen, eine grössere, abgerundete Hauptgruppe und eine kleinere, halbmondförmige Gruppe. Jene (Fig. 16) ist nach aussen von Sclerenchym, nach innen und auf den Seiten von Xylem umgeben, diese (Fig. 16) ist von Xylem gänzlich eingeschlossen. Zwischen den Gefässbündeln liegt ein verholztes Gewebe, dessen Zellen auf Querschnitt zur Form mit denen des Sclerenchyms übereinstimmen, aber durch die dünneren Wände von ihnen unterschieden werden und sich auf Längsschnitt kürzer zeigen. Die Zellen des Marks sind alle schwach verholzt.

Der Ausläufer.

Bei dem Ausläufer wird die Epidermis von dünnwandigen Zellen, die etwas langgestreckter als bei dem Stamm sind, gebildet. Der Ausläufer hat nur wenige Spaltöffnungen. Die

Rinde ist nicht dicker als die des Stamms, aber besteht von dünnwandigen Zellen. Bei einem älteren Ausläufer ist die Rinde weggeworfen und eine dicke Korkschicht ist anstatt dieser entwickelt. Die Korkschicht wird in der sehr wohl ausgebildeten inneren Endodermis angelegt. In den Gefässbündeln (Fig. 18) findet man nur bisweilen Sclerenchym, das zu einem kleinen Bogen ausserhalb des Phloëms eingeschränkt ist. Das Phloëm ist nicht wie bei dem Stamm in zwei Gruppen getheilt, sondern bildet nur eine grosse Gruppe (Fig. 18). Das Xylem ist stark reducirt, oft zu einigen grossen Gefässen eingeschränkt.

Man findet also bei dem Ausläufer folgende Charaktere: 1:o) *er hat eine dünnwandige Epidermis;* 2:o) *er hat wenige Spaltöffnungen;* 3:o) *collenchymatisches Gewebe fehlt;* 4:o) *das Phloëm liegt nur ausserhalb des Xylem:* 5:o) *das Xylem ist reducirt;* 6:o) *Sclerenchym kommt höchst selten vor.*

I. HYPERICINEÆ.

1. **Hypericum perforatum** L.

Der Stamm.

Die Epidermiszellen sind langgestreckt und dickwandig. Spaltöffnungen kommen reichlich vor. Die vier oder fünf Zellschichten, welche die Rinde bilden, sind collenchymatisch verdickt, besonders gilt dieses die Zellen, die in den wie Flügel vorspringenden Kanten des Stamms liegen (Fig. 19). Die innere Endodermis wird von grossen unregelmässigen Zellen gebildet. Ausserhalb dieser liegt eine Zellschicht, die zur Form der Zellen mit ihr oft übereinstimmt. Innerhalb der inneren Endodermis liegt das Phloëm und das Xylem zu einem breiten Ring geordnet (Fig. 19). Das Phloëm, das den kleineren Theil bildet, ist von mehreren Gummibehältern durchsprengt. Das Mark, dessen Durchmesser klein ist, ist von kurzer Dauer.

Der Ausläufer.

Die Annahme, dass der Ausläufer keine anmerkungswertheren Ungleichheiten mit dem Stamme zeigt, liegt ohne genauere Untersuchungen nahe zur Hand, da er ja bei dieser

Pflanze nicht so ausgeprägt unterirdisch ist. Es ist daher im höchsten Grade überraschend, dass es dem Ausläufer beinahe an Spaltöffnungen fehlt. Die Epidermis besteht von dickwandigen, grossen Zellen. Die Rinde wird von einigen mehreren Zellschichten, als bei dem Stamm gebildet, und ist nicht so stark collenchymatisch. Die innere Endodermis stimmt mit der des Stamms überein, das Xylem ist dagegen reducirt (Fig. 20) und hat nur wenige Gefässe. Das Mark ist von grosser Dauer.

Bei dem Ausläufer ist also: 1:o) *die Spaltöffnungen wenige;* 2:o) *die Rinde schwächer collenchymatisch und* 3:o) *das Xylem reducirt;* 4:o) *keine Rindenflügel kommen vor.*

K. SAXIFRAGEÆ.

1. **Saxifraga rivularis** L.

Der Stamm.

Die Epidermis wird von langgestreckten, dünnwandigen Zellen gebildet. Spaltöffnungen kommen vor und treten in grosser Menge auf. Ebenso kommt eine grosse Menge besonders zierlicher, langgestielter Drüsenhaare vor. Die Rinde besteht von fünf bis sieben Schichten grosser, abgerundeter, stärkeführender Zellen. Die Gefässbündel liegen in einem Cirkel innerhalb der von kleineren Zellen gebildeten, sehr deutlichen inneren Endodermis. Wird das Xylem der Gefässbündel ausgenommen, so ist in dem jungen Stamm kein mechanisch fungirendes Gewebe vorhanden, erst zur Zeit der Fruchtreife wird zwischen der inneren Endodermis und den Gefässbündeln eine sehr mächtige, später ringförmige Schicht mechanischen Gewebes gebildet.

Der Ausläufer.

Die Epidermis zeigt mit Rücksicht auf die Form und Grösse der Zellen keine Ungleichheit mit der des Stamms. Spaltöffnungen und Drüsenhaare fehlen gewöhnlich vollkommen. Die acht bis zehn Zellschichten der Rinde sind von gerundeten stärkeführenden Zellen gebildet. Die innere Endodermis tritt vollkommen so scharf wie bei dem Stamm hervor. Die Gefässbündel, welche kleiner als die des Stamms sind, liegen innerhalb

der inneren Endodermis zusammengedrängt. Das Mark ist kleiner als bei dem Stamm.

Der Ausläufer unterscheidet sich also von dem Stamm in folgenden Punkten: 1:o) *es fehlen ihm Spaltöffnungen*; 2:o) *es fehlen ihm gewöhnlich Drüsenhaare*; 3:o) *die Rinde ist mächtiger*: 4:o) *es fehlt ihm mechanisches Gewebe*; 5:o) *das Mark hat einen kleineren Durchmesser*.

L. ONAGRARIÆ.

1. **Epilobium origanifolium** LAM.

Der Stamm.

Die Zellen der Epidermis sind gross und langgestreckt (Fig. 45). Auf Querschnitt zeigen sich ihre Wände, besonders die Aussenwände, sehr dick. Spaltöffnungen kommen in grosser Menge vor. Die Epidermis trägt zahlreiche, lange, einzellige Haare, deren Spitzen oft aufgeschwellt sind und die vielleicht als Organe für die Secretion dienen. Von den zahlreichen Zellschichten der Rinde sind die äussersten collenchymatisch. Die Rindenzellen sind abgerundet und los vereinigt. Die innere Endodermis ist deutlich, von sehr regelmässigen Zellen gebildet. Innerhalb der inneren Endodermis bildet das äussere Phloëm der bikollateralen Gefässbündel einen Ring um das an Gefässen reiche Xylem, das auch einen ganz geschlossenen Ring bildet. Später verschmelzen auch die zeitiger getrennten Gruppen des inneren Phloëms zu einem Ring (Fig. 24). Das Mark, das von grossen, abgerundeten Zellen gebildet wird, hat einen grossen Durchmesser.

Der Ausläufer.

Die Epidermis besteht von dünnwandigen Zellen, die kürzer aber breiter (Fig. 46) als die des Stamms sind. Spaltöffnungen fehlen. Dies ist der Fall mit dem langen, wagerechten Theil des Ausläufers. Wird dagegen der junge, gegen die Erdfläche gerichtete Theil untersucht, so zeigt es sich, dass je näher an der Erdfläche man die Epidermis untersucht, je mehr erhalten die Epidermiszellen die Eigenschaften derjenigen des Stamms, zugleich beginnen Spaltöffnungen erst

sparsam, später sehr zahlreich aufzutreten. Die dicke Rinde ist von zahlreichen Zellschichten gebildet. Die Zellen der vier bis sechs äussersten Schichten liegen im Verhältnisse zu den übrigen, die ein durch die zahlreichen grösseren und kleineren Lufträume sehr poröses Gewebe bilden, ziemlich dicht an einander. Die innere Endodermis wird von grossen regelmässigen Zellen gebildet. Wie bei dem Stamm bilden das äussere Phloëm und das Xylem einen Ring, die inneren hier unbedeutenden Phloëmgruppen verschmelzen dagegen nicht (Fig. 25). Der Durchmesser des Marks ist kleiner als bei dem Stamm.

2. **Circæa lutetiana** L.

Der Stamm.

Die Epidermis, die von langgestreckten Zellen gebildet ist, trägt, ausser den zahlreichen gewöhnlich in Gruppen geordneten kleinen Spaltöffnungen, kurze, keulenförmige Haare. Die Rinde besteht aus ungefähr zehn Zellschichten, von welchen die zwei oder drei äussersten collenchymatisch sind. Die sehr undeutliche innere Endodermis ist von kleinen, unregelmässigen Zellen gebildet. Das Phloëm bildet innerhalb dieser Zellschicht einen schmalen Ring, in dessen äusserer Kante isolirte Sclerenchymzellen liegen. Innerhalb des Phloëmringes liegt der viel breitere, an Gefässen arme Xylemring. In dem Mark nahe bei dem Xylem liegen kleine Phloëmgruppen eingebettet. Das Mark ist mit Ausnahme von den peripherischen Theilen stärkeführend.

Der Ausläufer.

Bei dem Ausläufer sind die Wände der schmalen und langen Epidermiszellen schwach verdickt. Spaltöffnungen kommen sehr sparsam vor, und Haarbildungen fehlen. Die Rinde ist mächtiger, als die des Stamms und wird gewöhnlich von ungefähr zwanzig Zellschichten, die alle von dünnwandigen und dazu stärkeführenden Zellen bestehen, gebildet. Die innere Endodermis ist wie bei dem Stamm gebaut und schwach verkorkt. Ausserdem wird unter der inneren Endodermis eine später sehr mächtige Korkschicht angelegt. Das äussere

Phloëm und das Xylem der bicollateralen Gefässbündel bilden auch hier Ringe, der Xylemring aber ist doch nun nicht mächtiger als der Phloëmring. Sclerenchym kommt nicht vor. Die inneren in den peripherischen Theilen des stärkeführenden Marks liegenden kleinen Phloëmgruppen verschmelzen nicht.

3. Circæa alpina L.

Der Stamm.

Die von unregelmässigen Zellen gebaute Epidermis ist mit zahlreichen Spaltöffnungen und, wenn auch nicht so zahlreich, mit Haaren, die wie Keulen geformt sind (Fig. 47), versehen. Die mächtige Rinde ist von einer Menge schwach collenchymatischer Zellen von ungleicher Grösse gebildet. Die Zellen der inneren Endodermis sind klein und etwas unregelmässig. Innerhalb der inneren Endodermis bildet das äussere Phloëm der bicollateralen Gefässbündel einen Ring, in dessen innerster Kante kleine Xylempartien mit isolirten Gefässen liegen, und innerhalb dieser liegt das innere Phloëm in kleinen Gruppen. Das Mark ist stärkeführend.

Der Ausläufer und die Knolle.

In der Spitze des dünnen, schwachen Ausläufers befindet sich eine Knollenbildung, die in ihrem anatomischen Bau sowohl von dem Stamm als von dem Ausläufer sich wesentlich trennt. Was die Epidermis betrifft, so sind ihre Zellen bei der Knolle unregelmässig und ungeordnet (Fig. 50). Dagegen sind sie bei dem Ausläufer langgestreckt, etwas schmaler und länger (Fig. 48) als bei dem Stamm. Die Form der Oberhautzellen steht hier wie anderswo ohne Zweifel im Zusammenhang mit der Schnelligkeit, mit welcher die Axe entwickelt wird. Sowohl bei dem Ausläufer selbst, als bei der Knolle kommen isolirte Spaltöffnungen vor. Diese sind gewöhnlich grösser als die des Stamms. Die stärkeführende Rinde ist nicht mächtiger als bei dem Stamm, und der einzige Unterschied ist, dass die Zellen bei dem Ausläufer nicht collenchymatisch sind (Fig. 49). Die Knolle dagegen ist mit einer wenigstens noch einmal so dicken Rinde, die von grösseren, dünnnwandigen, ebenfalls stärkeführenden Zellen (Fig. 51)

gebildet ist, versehen. Die innere Endodermis ist sowohl bei dem Ausläufer als bei der Knolle von unregelmässigen Zellen gebaut, obgleich diese bei der Knolle bedeutend grösser und breiter (Fig. 51 end) als bei dem Ausläufer (Fig. 49) sind. Der innerhalb der inneren Endodermis liegende Xylophloëmring ist bei beiden breiter als bei dem Stamm. Die Zellen des Phloëms sind bei der Knolle grösser (Fig. 51) als bei dem Ausläufer (Fig. 49). Bei beiden ist das Xylem stark reducirt, ja, bei der Knolle (Fig. 51) ist die Reduction so weit gegangen, dass man von einem Xylem kaum sprechen kann. Sie scheint ganz und gar in ihrer Function, ein Ammenorgan zu sein, aufgegangen zu sein. Bei dem Ausläufer sind die Gefässbündel bicollaterad (Fig. 49), bei der Knolle dagegen (Fig. 51) ist es mir nicht gelungen ein inneres Phloëm zu finden.

4. **Circæa intermedia** Ehrh.

Von dieser Pflanze habe ich nur Gelegenheit gehabt Ausläufer und Knollen zu untersuchen. Diese Organe schliessen sich in ihrem anatomischen Bau vollkommen zu den entsprechenden Organen der *Circæa alpina* L.

Innerhalb dieser Familie findet man also bei dem Ausläufer: 1:o) *wenige oder keine Spaltöffnungen;* 2:o) *keine Haare;* 3:o) *eine von dünnen Zellen gebildete, gewöhnlich mächtige Rinde;* 4:o) *ein stark reducirtes Xylem.*

M. PAPILIONACEÆ.

1. **Orobus tuberosus** L.

Der Stamm.

Der Stamm ist mit zwei wie Flügel scharf vorspringenden Leisten, die durch ihre Stellung (Fig. 26) dem Stamm ein dreieckiges Aussehen geben, versehen. Die Epidermis ist von langgestreckten Zellen, welche verdickte Aussenwände haben, gebaut. Spaltöffnungen kommen zahlreich vor. Die nicht sehr dicke Rinde wird von ungefähr acht Zellschichten gebildet. Chlorophyll kommt in der Rinde vor, hauptsächlich in den Schichten unter der Epidermis. In den flügelförmigen Anhän-

gen liegen kräftige Sclerenchymbündel (Fig. 26), und innerhalb dieser, von ihnen durch eine dünne Parenchymschicht getrennt, liegen kleine Gefässbündel mit an Gefässen sehr reichen Xylemtheilen. Ausser diesen Gefässbündeln kommen sechs grosse und vier kleinere[1]), die in einem Ring um das grosszellige Mark liegen (Fig. 26), vor. Die Gefässbündel haben ein grosses Phloëm, und ihr Xylem ist reich an Gefässen. Grosse von den Phloëmgruppen durch schmalere oder breitere Bänder von Parenchym getrennte Sclerenchymgruppen entsprechen den Gefässbündeln. Die centralen Gefässbündel werden durch ein Band mechanisch fungirenden Gewebes vereinigt (Fig. 26). Ausserhalb dieses Bandes werden in der Rinde Phloëmbündel (Fig. 52), die später eine anmerkungswerthe Grösse erreichen, angelegt. Zwischen dem Ring von Gefässbündeln und mechanischem Gewebe und der Flügel liegen ausserdem zwei kleinere Gefässbündel, einer innerhalb jedes Flügels (Fig. 26). Auch diese Gefässbündel sind wohl entwickelt mit Phloëm, Xylem und Sclerenchym (Fig. 26).

Der Ausläufer.

Der Ausläufer ist vollständig rund (Fig. 27) ohne Spur von Flügeln, und sein Durchmesser ist grösser als der des Stamms. Die dickwandigen Zellen der Epidermis sind kürzer aber breiter, als bei dem Stamm. Die Spaltöffnungen sind selten. Die dicke Rinde (Fig. 27) ist von grossen, sehr stärkereichen Zellen gebildet. In der Rinde sind drei oder vier Sclerenchymgruppen eingelagert. Zu diesen schliessen sich, ungleich für die ungleichen Theile der Internodien, kleine Xylophloëmbündel. Die centralen Gefässbündel (Fig. 27) haben kein sehr grosses Xylem. Die Xylempartien werden durch ein kräftiges Band mechanischen Gewebes vereinigt. Die Phloëmgruppen der Gefässbündel sind gross. Ausserhalb des mechanischen Gewebes werden Gruppen von phloëmähnlichen Zellen, die zeitig mit einander und den Phloëmgruppen (Fig. 53) zu einem breiten Bande um die Xylemgruppen und das mechanische Gewebe verschmelzen, und die ohne Zweifel Siebröhren enthalten, gebildet. Bogenförmige Gruppen von Sclerenchymzellen entsprechen den Xylophloëmbündeln (Fig. 27). Die Zellen des

[1]) Von dem Gefässbündelverlauf bei den Papilionaceen vgl. CARL NÄGELI, »Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik.» Leipzig 1858.

Marks sind etwas kleiner als bei dem Stamm, und von Stärkekörnen gefüllt.

2. **Vicia sepium** L.

Der Stamm.

Der vierkantige Stamm ist mit zwei schwach vorspringenden Anhängen (Fig. 28) versehen. Die Epidermis besteht von grossen, stark cuticularisirten Zellen (Fig. 54). Die Spaltöffnungen sind äusserst zahlreich (Fig. 54). Die innerhalb der Epidermis liegende Zellschicht der dünnen Rinde ist schwach collenchymatisch und chlorophyllführend. Die tiefer liegenden Zellschichten bestehen von grösseren, dünnwandigen Zellen. In den vier Ecken liegen grosse Sclerenchymgruppen, zu welchen, verschieden in den verschiedenen Theilen der Internodien, sich Gefässbündel schliessen (Fig. 28). In den grossen centralen Gefässbündeln (Fig. 28) ist das Xylem reich an Gefässen, und die grossen Phloëmgruppen haben bisweilen in ihren äusseren Kanten Sclerenchymgruppen. Die Xylemtheile der Gefässbündel werden durch ein von grossen Zellen gebildetes Gewebe vereinigt. Das Mark, dessen Durchmesser gross ist, wird von grossen Zellen gebildet.

Der Ausläufer.

Die Epidermis stimmt mit der des Stamms beinahe überein. Der einzige Unterschied ist, dass die Zellen hier etwas schmaler sind (Fig. 55), und dass die Cuticularisirung etwas weiter gegangen ist. Der Ausläufer trägt nur einige Spaltöffnungen. Die vierkantige Form des Stamms wird nicht bei dem Ausläufer (Fig. 29) wiedergefunden. Seine dicke Rinde besteht von ungefähr acht Schichten grosser, dünnwandiger, stärkereicher Zellen. Vier kleine Sclerenchymgruppen, die den vier kräftigen Sclerenchymbündeln in den Kanten des Stamms entsprechen, liegen unter ihnen eingelagert. Die centralen Gefässbündel liegen um das kleine, von kleinen stärkeführenden Zellen gebaute Mark angehäuft. Das Xylem ist reich an Gefässen. Die Phloëmgruppen verschmelzen mit in der Rinde angelegten Gruppen phloëmähnlicher Zellen zu einem Ring, der bei einem älteren Ausläufer eine sehr grosse Breite erreicht.

3. Vicia silvatica L.

Die Pflanze schliesst sich nahe an Vicia sepium L.

Es unterscheidet sich also in dieser Familie der Ausläufer kürzlich durch folgende Eigenschaften von dem Stamm: 1:o) *er ist rund, während der Stamm dagegen kantig ist oder Flügel trägt;* 2:o) *er hat wenige Spaltöffnungen;* 3:o) *die dicke Rinde besteht von grossen Zellen;* 4:o) *das Xylem ist nicht so reich an Gefässen;* 5:o) *der Durchmesser des Marks ist kleiner;* 6:o) *Stärke kommt in grosser Menge vor,* was in Zusammenhang damit, dass der Ausläufer während einer langen Zeit unter der Erde als Nahrungsbehälter lebt, steht.

N. EUPHORBIACEÆ.

1. Mercurialis perennis L.

Der Stamm.

Der Stamm[1]) ist rund und mit vier schwach vorspringenden Leisten versehen. Von ihnen sind zwei entgegengesetzte stärker als die zwei übrigen (Fig. 32). Die Aussen- und Seiten-wände der langgestreckten, unregelmässigen Epidermiszellen (Fig. 56) sind stark verdickt. Die Spaltöffnungen sind sehr zahlreich. Der Stamm ist mit dickwandigen, warzigen Haaren dicht bekleidet. Die von ungefähr sieben Schichten abgerundeter Zellen gebildete Rinde ist chlorophyllführend und in den Leisten mit Collenchym (Fig. 32) versehen. Die innere Endodermis ist undeutlich. Die acht Gefässbündel, von welchen zwei grösser sind, haben nur einen kleinen Phloëmtheil, aber einen so viel grösseren und kräftigeren Xylemtheil (Fig. 32), dessen zahlreiche Gefässe in Radialreihen regelmässig geordnet sind. Die Xylemgruppen werden durch ein breites Band mechanisches, von sehr dickwandigen, tüpfelreichen Zellen gebildetes Gewebe (Fig. 32) vereinigt. Ein Interfascicularcambium liegt zwischen der inneren Endodermis und dem mechanischen Gewebe (Fig. 32). Das Mark ist von einigen Schichten um die grosse centrale Höhle des Stamms gebildet.

---

[1]) Bei der Untersuchung des Stamms ist Herbarienmaterial angewandt, nicht so aber bei der des Ausläufers.

Der Ausläufer.

Die Epidermiszellen des runden Ausläufers sind unregelmässig, breit, etwas langgestreckt und dickwandig. Die sparsam vorkommenden Spaltöffnungen sind grösser, als die des Stamms. Von den Epidermiszellen wachsen in grosser Menge wurzelhaargleichende Haare aus. In ihrem Bau stimmen sie im Allgemeinen mit den Wurzelhaaren überein, was die Anleitung ist, dass Professor WARMING in einer kleinen Notiz[1]) sie als wahre Wurzelhaare anführt. Ein Irrthum ist doch hier begangen, denn nicht so selten findet man Haare, die wenigstens in zwei Zellen getheilt sind (Fig. 57). Die dicke Rinde ist schwach stärkeführend und ohne Spur von Collenchym. Die innere Endodermis tritt sehr deutlich hervor. Die Gefässbündel sind klein und besitzen ein kleines, stark reducirtes Xylem (Fig. 33). Oft wird die ganze Xylemgruppe von drei oder vier Gefässen gebildet. Die Reduction des Phloëms ist nicht so stark als bei dem Stamm. Wie in dem Stamm werden die Xylemgruppen durch ein Band mechanisches Gewebe zusammengebunden. Dieses Band ist doch schmaler als bei dem Stamm und seine Zellen sind dünnwandiger. Zwischen den Gefässbündeln und dem mechanischen Interfasciculargewebe auf der einen Seite und der inneren Endodermis auf der anderen liegt ein Band grosser, dünnwandiger, ausserhalb der Gefässbündel sehr deutlich hervortretender Zellen. Die Xylemgruppen werden nach innen zu von einer Schicht phloëmgleichender Zellen (Fig. 33) umgeben. Ein entsprechendes Verhältniss, wenn auch in einem kleineren Grade, findet bei dem Stamm (Fig. 32) statt. Das schwach stärkeführende Mark erfüllt das Centrum des Ausläufers (Fig. 33).

Ich habe also bei dem Ausläufer dieser Pflanze zum Unterschied von ihrem Stamm beobachtet dass: 1:o) *Leisten fehlen*: 2:o) *die Epidermiszellen sind breiter und haben dickere Wände;* 3:o) *die Spaltöffnungen sind weniger aber grösser;* 4:o) *die Haare sind Wurzelhaaren ähnlich;* 5:o) *die Rinde ist dicker;* 6:o) *das Collenchym fehlt;* 7:o) *die innere Endodermis ist deutlicher*; 8:o) *das Xylem ist reducirt;* 9:o) *das mechanische Interfasciculargewebe ist reducirt;* 10:o) *die grössere Dauer des Marks;* 11:o) *Stärke kommt in der Rinde und dem Mark vor.*

---

[1]) Botanische Zeitung 1883. N:o 12, 13.

O. ALISMACEÆ.

1. **Triglochin palustre** L.

Der Stamm.

Die Epidermis ist von langgestreckten, dickwandigen Zellen gebaut und trägt zahlreiche Spaltöffnungen. In der dünnen Rinde liegen bisweilen bei der Epidermis einige Schichten kleiner, runder, dicht vereinigter Zellen. Der darunter liegende Theil der Rinde ist von unzähligen Luftgängen, die nur von dünnen Zell-Lamellen getrennt sind (Fig. 34), durchzogen. Innerhalb einer mächtigen Schicht mechanischen Gewebes (Fig. 34) sind die Gefässbündel peripherisch geordnet. In dem Xylem liegen die Gefässe winkelförmig geordnet, die kleinsten und ältesten in der nach innen gekehrten Spitze des Winkels, die grösseren und jüngeren längs den Beinen. Die Zellen des Marks sind gross und dünnwandig.

Der Ausläufer.

Die Epidermiszellen sind bei dem Ausläufer sehr langgestreckt. Ihre Wände sind schwächer verdickt als bei dem Stamm, und Spaltöffnungen fehlen. Die Zellen der innerhalb der Epidermis liegenden Schicht haben dickere Wände als die übrigen Zellen der Rinde und widersteht der Wirkung von Schwefelsäure. Die mächtige Rinde ist voll von grossen Luftgängen, die von dünnen Zell-lamellen und Resten von Zellwänden getrennt sind (Fig. 35). Stärke kommt besonders in den Zellen, welche um die die wenigen Gefässbündel umgebende Scheide liegen. Diese Scheide ist von einem sehr zierlichen Aussehen und hat nach innen stark verdickte Wände (Fig. 58). Der monocotyledone Typus der in der Mitte des Ausläufers (Fig. 35) gehäuften Gefässbündel ist schwach ausgeprägt. Das Phloëm erreicht eine grosse Ausbreitung und von dem Xylem liegen nur einige kleine Gruppen in dem zu der Epidermis gekehrten Theil der Gefässbündel (Fig. 58), während dass seine Hauptmasse in dem nach dem Centrum liegenden Theil gehäuft ist. So grosse und wohl entwickelte Gefässe wie bei

dem Stamm werden nicht in dem Xylem des Ausläufers wiedergefunden.

Folgende Charaktere gehören also bei dieser Pflanze dem Ausläufer: 1:o) *die Epidermiszellen sind langgestreckt und nicht sehr dickwandig;* 2:o) *Spaltöffnungen fehlen;* 3:o) *die Gefässbündel sind sehr wenige und um Centrum gehäuft;* 4:o) *die Scheide hat stark verdickte innere Wände;* 5:o) *das Phloëm bildet den grössten Theil der Gefässbündel;* 6:o) *das Xylem ist reducirt;* 7:o) *Stärke kommt sehr reichlich vor.*

ALLGEMEINER THEIL.

Zusammenfassung der Resultate.

Die ungleichen äusseren Verhältnisse, unter welchen der Stamm und der unterirdische Ausläufer leben, und die ungleichen Aufgaben, die sie im Leben der Pflanze zu füllen haben, rufen ganz natürlich wesentliche Ungleichheiten in ihrem anatomischen Bau hervor.

Diese Ungleichheiten sind nicht bei allen mit unterirdischen Ausläufern versehenen Pflanzen gleich stark ausgeprägt, d. h. *nicht alle Ausläufer sind für ihr unterirdisches Leben gleich wohl zugepasst.* Denken wir zum Beispiel an die Ausläufer von den *Labiaten* ins allgemeinen, so sind sie sehr wenig für das unterirdische Leben angepasst, was darauf deutet, dass diese Ausläufer in einer relativ neuen Zeit ihr unterirdisches Leben begonnen haben. Die Ausläufer der *Mentha-Arten* sind besonders schlecht für das unterirdische Leben angepasst. Die Unterschiede zwischen dem Stamm und dem Ausläufer bei diesen sind im Ganzen genommen äusserst schwach. Es ist da von grossem Interesse, dass gerade bei diesen auch oberirdische Ausläufer[1]) anzutreffen. *Es scheint, als wäre Mentha mit der Austauschung der oberirdischen Ausläufer gegen unterirdische beschäftigt.* Ein Schritt weiter sind zum Beispiel *Lamium album* L. und die *Stachys-Arten* gegangen, und noch weiter *Scutellaria galericulata* L., bei welcher die Metamorfose sehr weit gegangen ist. Gehen wir dagegen von den *Labiaten* zu anderen Familien, finden wir unter ihnen mehrere Beispiele

---

[1]) Von den Ausläufern der Mentha-Arten vergl. BRAUN, A. »Ueber eine Monstrosität von Lilium candidum und über die Ausläuferbildung in der Gattung Mentha». Verhandlungen des botanischen Vereins des Provinz Brandenburg von 1874.

einer weit getriebenen Metamorfos, z. B. in den Familien *Compositæ*, *Solanaceæ* und *Euphorbiaceæ*, in der letzteren z. B. *Mercurialis perennis* L., deren Haare bei dem Ausläufer fast vollständig den Character der Wurzelhaare angenommen haben, und deren Ausläufer auch in anderen Hinsichten sich für das unterirdische Leben in einem hohen Grade wohl angepasst zu sein zeigen. Bei diesen Ausläufern ist die Anpassung so weit gegangen, dass man bei mehreren sie weiter getrieben sich kaum denken kann, und alles deutet auf, dass diese ihre Anpassung für das unterirdische Leben in einer relativ sehr entfernten Zeit angefangen haben.

Wir werden nun mit Hülfe von den in dem speciellen Theil zusammengeführten Beschreibungen von dem Bau der Stämme und der Ausläufer verschiedener Pflanzen untersuchen, welche von den Elementen des Stammes in dem Ausläufer wiederzufinden sind, und in solchem Falle, welche Veränderungen sie gelitten haben.

Unterschiede in der Epidermis.

Bei allen Stämmen der untersuchten Pflanzen, mit Ausnahme von *Solanum tuberosum* L., bei welcher die Epidermiszellen gewöhnlich nicht in einer bestimmten Richtung gestreckt sind, haben die Epidermiszellen die bei Stämmen wie bei anderen hauptsächlich in einer Richtung gestreckten Organen gewöhnliche, langgestreckte Form gehabt, oft viel länger als breiter. Bei den Ausläufern ist das Verhältniss dasselbe gewesen. Bei einem Theil von den Pflanzen sind die Epidermiszellen der Ausläufer bedeutend länger und schmaler, als die entsprechenden Zellen bei den Stämmen, z. B. bei *Mentha gentilis* L., *Solanum tuberosum*, L., *Glaux maritima* L., *Mercurialis perennis* L., *Thalictrum flavum* L., bei anderen dagegen z. B. *Solidago occidentalis Hort. Ups.*, *Aster sp. Hort. Ups.*, *Achillea Millefolium* L. und *Ptarmica* L., *Orobus tuberosus* L., *Vicia sepium* L. (fig. 54, 55) und *silvatica* L., *Stachys palustris* L. (fig. 37, 38), *Mentha arvensis* L. und *viridis* L. sind sie kurtzer und breiter, bei einer dritten Gruppe sind sie beinahe gleich, so bei *Galium verum* L. und *boreale* L., *Scutellaria galericulata* L., *Hypericum perforatum* L. Diese Verhältnisse sind doch nicht immer constant; umgekehrt kommen zahlreiche Variationen vor, ohne dass es in Zusammenhang mit den verschiedenen

Längen der Pflanzentheilen zu stehen scheint, es hängt möglich von der Snelligkeit des Wachsens ab. So sind z. B. bei *Circæa alpina* L. die Epidermiszellen der Knolle sehr kurz und nicht in eine bestimmte Richtung gestreckt (fig. 50), während sie bei dem schnell wachsenden Ausläufer dagegen sehr langgestreckt sind (fig. 48), und bei dem Stamm eine Zwischenform bilden (fig. 47).

Die nach aussen zu gekehrten Wände der Epidermiszellen sind bei dem Ausläufer dicker, als bei dem Stamm, die Cuticularisirung aber ist bei diesem stärker ein Verhältnisse, das mit Hinsicht auf die Eigenschaft der Cuticula die Transpiration einzuschränken, ganz natürlich ist, da der Ausläufer ja nicht in einem so hohen Grade wie der Stamm Gefahr läuft auszutrocknen. In Zusammenhang mit diesem Verhältnisse stehen die dünnen schwach cuticularisirten Wände der Epidermiszellen bei den Ausläufern der Wasserpflansen z. B. *Epilobium origanifolium* LAM. Dies hindert doch nicht, dass der Ausläufer so wohl als der Stamm sich mit einer von der Feuchtigkeit undurchdringlichen Korkschicht später umgibt.

Bei den Ausläufern beschränkt sich die Verdickung nicht zu dem Aussenwänden, sondern auch die Seiten- und die Innenwände sind gewöhnlich mehr oder weniger stark verdickt. Diese Verdickung ist nicht nur von der den Ausläufer umgebenden Erdschicht hervorgerufen, sondern hat vielleicht auch eine mechanische Aufgabe, weil die Epidermis dadurch die unterliegende dünnwandige, gewöhnlich von grossen Luftkanalen durchzogene Rinde gegen den radialen Druck des umgebenden Medium, für welchen alle in der Erde lebende Organe ausgesetzt sind, schützt. Gegen diese nahe zur Hand liegende Deutung scheint das Verhältniss bei der in feuchter Erde wachsenden *Thalictrum flavum* L. zu sprechen. Bei dieser Pflanze werden die dickwandigen Epidermiszellen des Stamms bei dem Ausläufer von vergleichungsweise dünnwandigen ersetzt. Hier aber liegt Beispiel da von vor, dass Epidermiszellen, die ausserhalb mechanisch wirkender Gewebe liegen, selbst eine mehr oder weniger mechanische Natur annehmen, denn die ganze Rinde, besonders ihre bei der Epidermis gränsenden Zellschichten, ist bei dem Stamm collenchymatisch. Da nun die Wände der Epidermiszellen stark verdickt werden, bilden sie auf solche Weise eine Verstärkung des collenchymatischen Gewebes. Mit dem Collenchym verschwindet so bei dem Ausläufer auch

die collenchymatische Eigenschaft der Epidermis und die Wände werden dünner als bei dem Stamm, sind aber doch in der That nicht viel dünner als die Epidermiszellwände im allgemeinen bei den Ausläufern. Ein ähnliches Verhältniss findet bei den *Labiaten* statt, wo die Epidermiszellen der von collenchymatischen Zellen gebauten Flügel, wenn man einige schwachen Flügel bei den Ausläufern findet, hier von dünnwandigen Zellen ersetzt sind. Weiter scheint es, dass die dünnen Wände der Epidermiszellen bei dem Ausläufern verschiedener Wasserpflanzen z. B. *Epilobium origanifolium Lam.* wider diese Deutung sprechen. Diese Ausläufer aber, die natürlich auch, wie die in der Erde lebenden, für einen radialen Druck ausgesetzt sind, sind es doch in einem schwächeren Grade, und bedürfen daher nicht einen so starken Schutz wie diese. *Also sind im Allgemeinen sowohl die Aussenwände der Epidermiszellen, als auch die Seiten- und Innen-wände, bei den Ausläufern dicker als bei den Stämmen, obgleich die Cuticularisirung bei den letzteren stärker ist.*

Unterschiede in dem Vorkomnen der Haarbildungen.

Die physiologische Bedeutung der Haare ist ja oft hauptsächlich die Pflanze gegen zu stärker Transpiration zu schützen. Es ist dafür nicht überraschend, dass Haare, sowohl Borsten- als Drüsen-haare, nur selten auf den Ausläufern auftreten. Den Ausläufern mehrerer Pflanzen mit behaarten Stämmen, z. B. *Achillea Millefolium* L., *Galium verum* L. und *boreale* L. fehlen jede Spur von Haarbildungen. Bei z. B. den *Stachys*- und *Mentha-Arten* und bei *Solanum tuberosum* L., wo die Stämme mit langen mehrzelligen Haaren bekleidet sind, tragen dagegen auch die Ausläufer Haare. Diese Haare sind doch immer kleiner, schwächer, von wenigeren Zellen gebildet und bei weitem nicht so zahlreich wie auf den Stämmen. Vergl. z. B. Fig. 37 mit Fig. 38, Abbildungen von Haaren des Stamms und Ausläufers von *Stachys palustris* L. Eine andere Pflanze mit behaarten Ausläufern ist *Mercurialis perennis* L. Ihr Stamm trägt streife, spitzige, dickwandige Haare (fig. 56), während die Haaren des Ausläufers die Form und das Ansehen von den Wurzelhaaren annehmen, nur die in ihnen sehr oft vorkommenden Qverwände unterscheiden sie von ächten Wurzelhaaren. Es ist eigenthümlich, dass nicht ein einziges Beispiel von einem

mit ächten Wurzelhaaren versehenen Ausläufer bekant ist, da man doch einige Beispiele von mit Wurzelhaaren versehenen Rhizomen kennt z. B. *Corallorrhiza*, deren Rhizome nicht Ausläufer genannt werden können.

Drüsenhaare auf unterirdischen Pflanzentheilen habe ich nur bei den *Labiaten* getroffen, was für ihrer späten Anpassung spricht. Sie treten doch hier nicht in solchen Mengen wie auf den Stämmen auf. Eine Ausnahme von dieser Regel macht *Scutellaria galericulata* L.; bei dieser Pflanze kann der Stamm sich nicht mit dem Ausläufer im Reichthum der Drüsenhaare messen. Diese sind bei dem Ausläufer theils und hauptsächlich auf dem Boden und den Seiten der mit der Längenaxe des Ausläufers parallelen Furchen (fig. 41, 42) gehäuft, theils auch auf den Zwichenräumen verbreitet. Was die Bedeutung dieser ungeheueren Entwicklung der Drüsenhaare ist, steht wie ein ungelöstes Räthsel. *Also sind gewöhnlich keine Haarbildungen bei den Ausläufern vorhanden, und, wenn Haare bei ihnen vorkommen, sind diese immer kleiner und zarter und stets aus wenigeren Zellen zusammengesetzt als die der Stämme.*

Unterschiede in dem Vorkommen der Spaltöffnungen.

Bei den Stämmen aller untersuchten Pflanzen habe ich Spaltöffnungen gefunden, wenn auch in einer sehr wechselnden Zahl und Grösse. Dass Spaltöffnungen auch auf Ausläufern auftreten, hat HOHNFELDT[1]) durch zahlreiche Beispiele gezeigt. Es ist mir auch, mit Ausnahme von vier Pflanzen gelungen. Spaltöffnungen auf den Ausläufern zu finden. Bei *Stachys palustris* L. sind die Spaltöffnungen beinahe gleich zalreich auf den Ausläufern, wie auf den Stämmen. Ebenso bei *Solanum tuberosum* L., hier ist doch das Verhältniss stark variirend. Das gewöhnlichste Verhältniss ist doch, dass die Spaltöffnungen seltener auf den Ausläufern als auf den Stämmen sind. So sind sie z. B. bei *Achillea Millefolium* L. und *Ptarmica* L., *Stachys silvatica* L. und *lanata* Wulf., *Aegopodium Podagraria* L. zahlreich auf den Stämmen, während ihre Anzahl bei den Ausläufern bedeutend beschränkt sind. Stärker tritt dieses Verhältniss bei z. B. *Lamium album* L., *Mentha gentilis* L., *Scutellaria galericulata* L., *Orobus tuberosus* L., *Vicia sepium* L.

[1]) HOHNFELDT. RICHARD: »Ueber das Vorkommen und die Verteilung der Spaltöffnungen auf unterirdischen Pflanzentheilen.». Königsberg 1880.

und *silvatica* L., *Hypericum perforatum* L. hervor. Endlich sind sie sehr selten an den Ausläufern von z. B. *Solidago occidentalis* Hort. Ups., *Galium verum* L. und *boreale* L., *Mentha arvensis* L. und *viridis* L., *Thalictrum flavum* L., *Circoea alpina* L., *lutetiana* L. und *intermedia* Ehr, *Mercurialis perennis* L., *Glaux maritima* L.

Die vier Pflanzen, auf welcher unterirdischen Stammtheilen ich keine Spaltöffnungen gefunden habe, sind *Campanula uniflora* L., *Saxifraga rivularis* L., *Epilobium origanifolium* Lam. und *Triglochin polustre* L.

Bei *Campanula uniflora* L. ist der unterirdische Stamm von den dicht schliessenden Niederblättern vollkommen bedeckt. Auf der unteren, nach aussen gekehrten Seite der Niederblätter kommen Spaltöffnungen vor, während dagegen auf der oberen an dem Stamm schliesenden Seite nur einzelne, und auf dem Stamm, wo sie keinen Nutzen thun können sollten, keine Spaltöffnungen auftreten.

Die drei übrigen Pflanzen sind Wasserpflanzen, deren Ausläufer in Wasser oder von Wasser stark durchdrungener Erde niedergesenkt sind. Dieser Mangel an Spaltöffnungen wird durch grosse Luftgänge in der Rinde ersetzt (fig. 35), durch welche Luftgänge die Luft auf einem inneren Weg zu dem Ausläufer von den oberirdischen mit Spaltöffnungen versehenen Organen geführt wird. Solche grossen Luftgänge kommen bei so wohl dem Stamme als dem Ausläufer von *Glaux maritima* L. (fig. 30, 31) vor, und stehen in Zusammenhang mit dem spärlichen Vorkommen der Spaltöffnungen oben und unter der Erde.

Die Spaltöffnungen der Ausläufer sind gewöhnlich mehr abgerundet als die der Stämme, was von Hohnfeldt[1]) auch beobachtet ist, und dazu sind sie am öftesten auch grösser. Bei *Lamium album* L., *Mentha gentilis* L., *Scutellaria galericulata* L., *Orobus tuberosus* L., *Vicia sepium* L. und *silvatica* L. sind sie gewöhnlich eben so gross oben als unter der Erde. Nur bei *Hypericum perforatum* L. habe ich beobachtet, dass die Spaltöffnungen des Ausläufers durchgehend kleiner als die des Stamms sind.

Spaltöffnungen kommen also sowohl bei Stämmen als auch bei Ausläufern vor, bei diesen jedoch in geringerer Zahl. Die

---

[1]) Hohnfeldt, Richard: »Ueber das Vorkommen und die Vertheilung der Spaltöffnungen auf unterirdischen Pflanzentheilen». Königsberg 1880.

unter der Erde liegenden Spaltöffnungen sind gewöhnlich grösser als die oberhalb liegenden. Bei den Ausläufern der Wasserpflanzen fehlen Spaltöffnungen gänzlich.

Unterschiede in der Korkbildung.

Nicht nur bei älteren Stämmen, sondern auch bei älteren Ausläufern tritt Kork auf. Die Korkschicht wird theils in der Epidermis selbst gebildet, z. B. bei *Stachys lanata* WULF und *Mentha viridis* L., theils in der unterliegenden Zellschicht z. B. bei *Solidago occidentalis* HORT. Ups., *Achillea Millefolium* L., *Aegopodium Podagraria* L., theils in der inneren Endodermis z. B. bei *Thalictrum flavum* L., oder innerhalb der inneren Endodermis z. B. bei *Galium verum* L. und *boreale* L., *Circoea lutetiana* L.

Nicht nur bei den Ausläufern von z. B. *Galium verum* L. und *boreale* L., *Aegopodium Podagraria* L., die ein längeres Leben haben, wird Kork gebildet, sondern auch bei den Ausläufern solcher Pflanzen als *Mentha viridis* L., wo die Ausläufer nur von so kurzer Dauer sind, wird Kork angelegt, obgleich bei diesen keine so dicken und schützenden Schichten, wie bei jenen entwickelt werden.

Die Bedeutung der verkorkten Geweben der Ausläufer ist, ohne Zweifel, ihr Wassergehalt von dem des Boden unabhängig zu machen.

Kork bildet sich also sowohl beim Stamm wie beim Ausläufer, selbst wenn sie von kurzer Dauer sind.

Unterschiede in der inneren Endodermis.

Bei den Dicotyledonen ist diese Schicht immer besser und typischer entwickelt bei den Ausläufern als bei dem Stamm. Ihre Zellen sind im Allgemeinen bei dem Ausläufer grösser und regelmässiger, und die von der Faltung der Wände hervorgerufenen Casparyschen Streifen treten gewöhnlich deutlich hervor, selbst bei sehr alten Ausläufern, während sie dagegen bei ganz jungen Stämmen oft nur mit Schwierigkeit zu unterscheiden sind. Die oft beobachtete Verkorkung der Zellwände geht bei den Ausläufern weiter als bei den Stämmen. Eine stärkere Verdickung der Zellwände ist von mir nicht beobachtet worden mit Ausnahme von bei dem Ausläufer der *Triglochin*

palustre L. (fig. 58). Dort sind besonders die nach innen gekehrten Wände stark verdickt, und die innere Endodermis erbietet also ein Beispiel von dem, was RUSSOW »C-Scheide» nennt.

Unterschiede im Xylem.

Unter den untersuchten Pflanzen liegt nicht ein einziges Beispiel, dass das Xylem eine grössere Entwicklung bei den Ausläufern als bei den Stämmen erreicht, vor. Im Gegentheil sind bei fast allen z. B. *Achillea Millefolium* L. *Solanum tuberosum* L. das Xylem bedeutlich kräftiger entwickelt in den Stämmen als in den Ausläufern.

Bei den wenigen Pflanzen z. B. *Galium verum* L. und *Vicia sepium* L., wo die Ungleichheit in der Grösse der Xylemgruppen klein ist, gibt es doch zwischen ihnen eine grosse Ungleichkeit, die übrigens auch immer bei den anderen Pflanzen existirt, nämlich, dass im Stamm das Xylem reich an Gefässen ist, während diese in dem Ausläufer mehr oder weniger selten sind.

Die Reduction des Xylems ist am weitesten getrieben bei z. B. *Aegopodium Podagraria* L. und *Thalictrum flavum* L. Vergl. fig. 22 mit fig. 23. Auf jener, einer Abbildung eines Querschnittes durch den Stamm von *Aegopodium Podagraria* L., kommen grosse kräftige Xylemgruppen vor, während dem auf der letzteren, einer Abbildung eines Querschnittes durch einen Ausläufer von derselben Pflanze, nur kleine unbedeutende Xylemgruppen zu sehen sind, ja, einem Theil von den Gefässbündeln fehlt vollkommen das Xylem.

Da ja so wohl die Grösse der Gefässe als ihre Zahl in Verhältniss zu den Anforderungen, welche die Pflanze oder der Pflanzentheil an das Wasserleitungsvermögen der Gefässe stellt, stehen, so wird die Reduction des Xylems beim Ausläufer eine ganz natürliche Sache. Zwei verwandte Pflanzen, von welchen die eine eine Wasserpflanze, die andere eine Landpflanze ist, zeigen grosse Ungleichheiten im Bau der Gefässbündel, z. B. *Ranunculus fluitans* und *repens*. Von ihnen giebt DE BARY in seiner vergleichener Anatomie Abbildungen, an welchen die geringere Grösse und Zahl der Gefässe bei jenen besonders in den Augen fallend sind. Dies Verhältniss hat seine Entsprechung im Verhältnisse zwischen den Gefässbündeln im Stamm und Ausläufer einer Pflanze. Der Stamm mit seinem grösseren Bedürfnisse von wohl entwickelten Wasserleitungsbündeln ent-

spricht der Landpflanze, der Ausläufer mit seinem wenigeren Bedürfnisse der Wasserpflanze.

Das Xylem ist immer bei den Ausläufern reducirt. Die Xylemgruppen sind an sich kleiner und die Zahl ihrer Gefässe geringer, wie auch die Gefässe an sich kleiner sind.

Unterschiede im Phloëm.

Bei den untersuchten Pflanzen ist ohne Ausnahme das Phloëm der Ausläufer stärker als dasjenige der Stämme entwickelt, was seinen Grund im bekanten Verhältnisse hat, dass das Phloëm eine sehr grosse Entwicklung in Organen, wo der Transport der Proteinstoffer lebhaft ist, erreicht; ein solches Organ ist wahrscheinlich der Ausläufer. Dass dieses Organ unterirdisch ist, wirkt nicht hinderlich auf der Entwicklung des Phloëms, da sie ja vollkommen unabhängig von dem Medium, worin der Pflanzentheil lebt, ist.

Das Xylem und das Phloëm verhalten sich also vollkommen entgegengesetzt, bei dem Übergang des Stamms von ober- zu unter-irdisch. Während das Xylem beim Ausläufer reducirt wird, wird das Phloëm dagegen relativ weiter entwickelt, was darauf beruht, dass, da die Ansprüche an dem Xylem abnehmen, die Ansprüche an dem Phloëm wachsen, wozu kommt, dass jenes von dem das Organ umgebenden Medium beruhend ist, während das Phloëm dagegen unberuhend von diesem entwickelt wird.

Das Phloëm der Gefässbündel ist also bei den Ausläufern stets grösser als bei den Stämmen, und ist dem in jenen stattfindenden mehr oder weniger lebhaften Umsatz der Proteinstoffe angepasst.

Unterschiede in den mechanischen Geweben.

1. Das Collenchym.

Das Collenchym, das schwächste von den mechanisch fungirenden Geweben des Stamms, das gewöhnlich die hervorspringen den Kanten und Flügel der Stämme bildet, ist von den Geweben des Stamms das, welches am schnellsten reducirt wird und schwindet, wann er ein unterirdisches Leben zu führen anfängt. Höchst selten wird es bei einem Ausläufer angetroffen. Nur

bei Ausläufern von *Lamium album* L. (Fig. 11), *Hypericum perforatum* L. und *Aegopodium Podagraria* L. (Fig. 23) habe ich Collenchym oder collenchymatisch verdickte Gewebe gefunden. Bei den zwei ersten Pflanzen war das Collenchym mehr oder weniger reducirt, nicht so aber bei *Aegopodium Podagraria* L. Bei dieser Pflanze war im Gegentheil das Collenchym das im Stamm zwar bedeutende aber nicht zusammenhängende Gruppen (Fig. 22) bildete, zu einer den ganzen Ausläufer umgebenden ringförmigen mächtigen Schicht (Fig. 23) übergegangen. Es scheint in diesem speciellen Fall, dass das schwache Collenchym einen Ersatz für den vollkommenen Mangel an anderen mechanisch fungirenden Elementen mit Ausnahme von den unbedeutenden Xylemgruppen bilden sollte.

Das gewöhnliche Verhältniss ist dagegen, dass selbst bei Pflanzen, deren Stämme mit so wohl entwickeltem Collenchym, wie z. B. *Stachys palustris* L. (Fig. 8) und *silvatica* L., *Mentha gentilis* L., *viridis* L. und *arvensis* L., *Scutellaria galericulata* L. (Fig. 12) und *Mercurialis perennis* L. (Fig. 32), oder mit so mächtigen collenchymatischen Gruppen und Zellschichten, wie z. B. *Solanum tuberosum* L., *Thalictrum flavum* L. (Fig. 16), *Circæa lutetiana* L. und *alpina* L., *Epilobium origanifolium* Lam., *Vicia sepium* L., keine einzige Spur von Collenchym oder collenchymatischen Geweben zu finden ist.

Das Collenchym bildet die vorspringenden Kanten der Stämme. So bildet es bei den *Labiaten* ihre vier oft z. B. bei *Scutellaria galericulata* L. (Fig. 12) stark vorspringende Kanten, und bei *Mercurialis perennis* L. bildet es die ganz unbedeutenden Aussprünge (Fig. 32). *Mit dem Collenchym verschwinden auch alle Aussprünge, so dass die Ausläufer rund oder wie bei den Labiaten mehr oder weniger abgerundet werden.*

Geflügelte Stämme werden bei den *Papilionaceen* gefunden Ihre Flügel werden doch nicht von Collenchym, sondern von in parenchymatischen Zellen ingelagerten Sclerenchym- und Gefäss-bündeln gebildet (Fig. 26, 28).

2. Das Sclerenchym.

So wie das Collenchym in den Ausläufern reducirt ist, ist auch das Sclerenchym reducirt, obgleich seine Reduction bedeutend schwächer ist, so dass es zu der Seltenheit hört, einen von Schlerenchym ganz entblössten Ausläufer zu finden. Nur

bei *Triglochin palustre* L. habe ich solche Ausläufer gefunden (Fig. 35). Bei den Ausläufern von *Thalictrum flavum* L. (Fig. 18) und *Circæa lutetiana* L. fehlt auch gewöhnlich das Sclerenchym, doch habe ich nicht so selten bei ihnen schwache Sclerenchymgruppen angetroffen. Dagegen scheint es, als komme Sclerenchym in den Ausläufern von *Solidago occidentalis* HORT. UPS. (Fig. 2), *Aster sp.* HORT. UPS., *Achillea Millefolium* L. (Fig. 4), *Stachys palustris* L. (fig. 9) und *silvatica* L., *Solanum tuberosum* L. (Fig. 15), *Glaux maritima* L. (Fig. 31), *Orobus tuberosus* L. (Fig. 27) und *Vicia sepium* L. (Fig. 29) konstant vor. Seine Ausbildung ist doch unzähligen Wechseln unterworfen, so dass bei einem Theil von den angeführten Pflanzen das Sclerenchym in grossen Quantitäten angetroffen wird, während es bei andern äusserst sparsam vorkommt. So ist auch das Verhältniss zwischen den Ausläufern von ungleichen Individen derselben Art, oder selbst zwischen ungleichen Ausläufern von einer Pflanze.

In den Stämmen kommt Sclerenchym in viel grösserer Menge vor, und bildet grössere und kleinere Gruppen, die hier wie wenn das Sclerenchym in den Ausläufern auftritt, gewöhnlich den Gefässbündeln entsprechen. Nur selten liegen sie isolirt, wie z. B. in den Flügeln der *Papilionaceen*. Bisweilen, wie bei *Glaux maritima* L. (Fig. 30), fliessen sie zu einem Ring zusammen. In dem Stamm von *Triglochin palustre* L. (Fig. 34) bildet das Sclerenchym einen breiten Ring zwischen den Gefässbündeln und den äusseren von zahlreichen grossen Luftgängen durchzogenen parenchymatischen Zellschichten.

3. Das interfasciculare mechanische Gewebe.

In einer grossen Menge von so wohl Stämmen als Ausläufern wird zwischen den Gefässbündeln ein breites Band mechanischer Gewebe, das in Vereinigung mit den Xylem und Sclerenchym der Gefässbündel einen vollkommen geschlossenen Ring von mechanisch wirkenden Geweben bildet, angelegt. Besonders bei den Stämmen erreicht das interfasciculare mechanische Gewebe eine starke Entwicklung, während es bei den Ausläufern immer reducirt ist. Bei den Ausläufern von den *Labiaten*, *Orobus tuberosus* L., *Achillea Millefolium* L., *Aster sp.* HORT UPS. ist die Reduction verhältnissmässig schwach. Bei z. B. *Mercurialis perennis* L. ist die Reduction weit stärker (Fig. 32, 33). In den Ausläufern von *Aegopodium*

Podagraria L. (Fig. 23). *Thalictrum flavum* L. (Fig. 18). *Vicia sepium* L. (Fig. 47) fehlt dieses Gewebe vollständig, obgleich es in den Stämmen vorkommt (Fig. 22, 17 und 28).

Die mechanischen Gewebe, so wohl das Collenchym, das Sclerenchym, das interfasciculare mechaniche Gewebe, als auch das Xylem sind sämmtlich bei den Ausläufern reducirt, was von den schwächeren mechanischen Einflüssen für welche diese ausgesetzt sind, im Verhältnisse zu denjenigen, gegen welche der Stamm sich zu schützen hat, abhängig ist.

In die Augen fallend sind die ungleichen Anordnungen der mechanischen Gewebe in den Stämmen und den Ausläufern. *In den Stämmen sind sie peripherisch geordnet, während sie dagegen in den Ausläufern um das Centrum zusammengedrängt sind.* Bei *Triglochin palustre* L. zum Beispiel liegen im Stamm die zahlreichen Gefässbündel innerhalb eines breiten Bands mechanisches Gewebes nicht tief unter der Epidermis (Fig. 34), während im Ausläufer alle die mechanischen Elemente um Centrum gehäuft sind.

Diese Anordnungen hat, wie Schwendener gezeigt hat, ihren Grund in rein mechanischen Prinzipien. Bei den Stämmen gilt es naturlich, mit wenigsten Materialien die grösste Biegungsfestigkeit, und bei den Ausläufern, mit wenigsten Materialien die grösste Zugfestigkeit erreichen zu suchen. Und gerade auf diesem Grund ist es für die Stämme vortheilhaft, die mechanischen Elemente so peripherisch als möglich zu legen, weil es dagegen für die Ausläufer vortheilhaft ist, sie so viel als möglich zu einem starken Bündel zusammenzudrängen.

Unterschiede in der Rinde und dem Mark.

Da bei den Ausläufern die mechanischen Elemente gegen das Centrum rücken, folgt davon natürlich eine Vergrösserung von dem peripherischen Gewebe, der Rinde, und eine Verminderung von dem centralen, dem Mark. *Gleichzeitig damit, dass die Zahl der Zellschicten in der Rinde des Ausläufers wächst, findet auch eine Vergrösserung von den Zellen selbst statt*, was auch zu der Vergrösserung der Dicke der ganzen Schicht beiträgt. *Die Intercellularen sind immer grösser bei den Ausläufern.*

Das Mark ist in den Stämmen gewöhnlich von grossen dünnwandigen Zellen gebildet. *Nur junge Stämme sind ganz markgefüllt.* Sehr seitig fangen die centralen Zellen zu vor-

schwinden an, und der Stamm wird hohl. Diese Höhle wächst mehr und mehr, so dass in alten Stämmen oft nur einige zerrissene Schichten, welche die Wände der Höhle bekleiden, übrig sind. Bisweilen z. B. bei *Thalictrum flavum* L. (Fig. 17) werden diese Reste schwach verholzt. *Mit der Abnahme des Durchmessers des Marks in den Ausläufern folgt auch eine Verminderung der Grösse der Zellen. Die Dauer des Marks ist grösser in einem Ausläufer als in einem Stamm*, so dass sehr alte Ausläufer oft ganz und gar von dem Mark gefüllt sind, und auch wenn das Mark zu verschwinden anfängt, scheint es doch nimmer so vollständig seinem Untergange entgegen zu gehen wie im Stamm.

Unterschiede im Vorkommen der Secretbehälter.

Verschiedene Secretbehälter werden so wohl in den Stämmen als in den Ausläufern angetroffen und haben gewöhnlich ihren Platz in der Rinde, aber treten bisweilen auch in anderen Geweben z. B. in dem Phloëm auf. *Sie sind in Allgemeinen grösser und zahlreicher in den Ausläufern als in den Stämmen.*

Solche Secretbehälter sind die *Harzgänge* in der Rinde so wohl von dem Stamm als von dem Ausläufer der *Solidago occidentalis* HORT. Ups. und *Aster sp.* HORT. Ups. und in der Rinde des Ausläufers bei *Achillea Millefolium* L. *Oelgänge* kommt bei z. B. *Aegopodium Podagraria* L. sowohl im Mark als in der Rinde des Ausläufers vor. Ein Beispiel davon, dass Secretbehälter in dem Phloëm vorhanden sein können, erbietet *Hypericum perforatum* L., welches *Gummigänge* so wohl im Stamm als im Ausläufer hat.

Unterschiede in dem Vorkommen der Stärke.

Stärke kommt fast immer in grosser Menge in der Rinde und dem Mark der Ausläufer vor. Besonders stärkereich sind die überwinternden Ausläufer. Diese Ausläufer wie die Knollenbildungen, welche die Ausläufer von z. B. *Solanum tuberosum* L. und *Circæa alpina* L. abschliessen, sind Magazine, wo die gebildete Nahrung, bis zu sie bei dem Eintritt der neuen Wachsenperiode in Anspruch genommen wird, bewahrt wird. Hierbei sind die als Magazin dienenden Gewebe, besonders die

Rinde, sehr gut entwickelt und nähern sich in dieser Beziehung den Knollenbildungen, bei welchen die magazinirenden Gewebe sich so stark auf Kosten der übrigen Gewebe entwickelt, dass sie ganz Überhand nehmen (Fig. 82); sie sind vollständige Ammenorgane geworden.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Die verholzten Gewebe sind durchgehend gelb colorirt, das Xylem ist mit Strichen, das Phloëm mit einem grauen Tone, das Collenchym mit Rauten, das Sclerenchym und das interfasciculare mechanische Gewebe mit nur gelber Farbe bezeichnet.

Die Vergrösserung wurde der Figurenerklärung in Parenthesen beigesetzt.

TAFEL I.

Fig. 1. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Solidago occidentalis* Hort. Ups. (36).

2. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Solidago occidentalis* Hort. Ups. (36).

3. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Achillea Millefolium* L. (36).

4. Stück eines Querschnittes durch einen zweijährigen Ausläufer von *Achillea Millefolium* L. (36).

5. Querschnitt durch den Stamm von *Galium verum* L. (36).

6. Querschnitt durch einen jungen Ausläufer von *Galium verum* L. (36).

7. Querschnitt durch einen alten Ausläufer von *Galium verum* L. (36).

8. Querschnitt durch den Stamm von *Stachys palustris* L. (18).

9. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Stachys palustris* L. (36).

10. Querschnitt durch den Stamm von *Lamium album* L. (18).

11. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Lamium album* L. (18).

12. Querschnitt durch den Stamm von *Scutellaria galericulata* L. (36).

13. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Scutellaria galericulata* L. (36).

14. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Solanum tuberosum* L. (36).

15. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Solanum tuberosum* L. (36).

16. Gefässbündel mit zwei Phloëmgruppen von dem Stamm des *Thalictrum flavum* L. (210).

TAFEL II.

Fig. 17. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Thalictrum flavum* L. (36).

» 18. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Thalictrum flavum* L. (36).

» 19. Querschnitt durch den Stamm von *Hypericum perforatum* L. (36).

» 20. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Hypericum perforatum* L. (36).

» 21. Querschnitt durch den oberirdischen Stamm von *Campanula uniflora* L. (36).

» 22. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Aegopodium Podagraria* L. (36).

» 23. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Aegopodium Podagraria* L. (36).

» 24. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Epilobium origanifolium* LAM. (36).

» 25. Vierter Theil eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Epilobium origanifolium* LAM. (36).

» 26. Querschnitt durch den Stamm von *Orobus tuberosus* L. (16).

» 27. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Orobus tuberosus* L. (16).

» 28. Querschnitt durch den Stamm von *Vicia sepium* L. (36).

» 29. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Vicia sepium* L. (36).

» 30. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Glaux maritima* L. (36).

» 31. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Glaux maritima* L. (36).

TAFEL III.

Fig. 32. Hälfte eines Querschnittes durch den Stamm von *Mercurialis perennis* L. .... (36).

» 33. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Mercurialis perennis* L. .... (36).

» 34. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Triglochin palustre* L. .... (36).

» 35. Querschnitt durch einen Ausläufer von *Triglochin palustre* L. .... (36).

» 36. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Solidago occidentalis* HORT. Ups. *a* = Phloëm. *b* = Sclerenchym. *c* = verholzte Zellen. *d* = kleinere unverholzte Zellgruppen. *e* = Xylem. *f* = isolirte verholzte Zellen. *g* = eine junge Gruppe verholzter Zellen. *h* = Harzgang. *end* = innere Endodermis .... (210).

» 37. Epidermis mit Haaren von dem Stamm von *Stachys palustris* L. .... (78).

» 38. Epidermis mit Haaren von einem Ausläufer von *Stachys palustris* L. .... (78).

» 39. Epidermis mit Spaltöffnungen von dem Stamm von *Lamium album* L. .... (210).

» 40. Epidermis mit Spaltöffnungen von einem Ausläufer von *Lamium album* L. .... (210).

» 41. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Scutellaria galericulata* L., zeigend theils die dickwandige Epidermis, theils ein in einer Furche niedergesenktes Drüsenhaar .... (210).

» 42. Epidermis von einem Ausläufer von *Scutellaria galericulata* L. mit Zahlreichen in Furchen niedergesenkten Drüsenhaaren .... (210).

» 43. Epidermis von dem Stamm von *Aegopodium Podagraria* L. mit einer Spaltöffnung .... (210).

» 44. Epidermis mit einer Spaltöffnung von einem Ausläufer von *Aegopodium Podagraria* L. .... (210).

» 45. Epidermis mit Spaltöffnungen und Haaren von dem Stamm von *Epilobium origanifolium* LAM. .... (210).

» 46. Epidermis eines Ausläufers von *Epilobium origanifolium* LAM. .... (210)

TAFEL IV.

Fig. 47. Epidermis mit Spaltöffnungen und Haaren von dem Stamm von *Circæa alpina* L. (36).
» 48. Epidermis mit einer Spaltöffnung von einem Ausläufer von *Circæa alpina* L. (36).
» 49. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Circæa alpina* L. (210).
» 50. Epidermis mit einer Spaltöffnung von einer Knolle von *Circæa alpina* L. (36).
» 51. Stück eines Querschnittes durch eine Knolle von *Circæa alpina* L. (210).
» 52. Stück eines Querschnittes durch den Stamm von *Orobus tuberosus* L. (210).
» 53. Stück eines Querschnittes durch einen Ausläufer von *Orobus tuberosus* L. (210).
» 54. Epidermis mit Spaltöffnungen von dem Stamm von *Vicia sepium* L. (210).
» 55. Epidermis mit einer Spaltöffnung von einem Ausläufer von *Vicia sepium* L. (210).
» 56. Epidermis mit Haaren von dem Stamm von *Mercurialis perennis* L. (210).
» 57. Haare von Ausläufern von *Mercurialis perennis* L. (210).
» 58. Gefässbündel von einem Ausläufer von *Triglochin palustre* L. (210).


Fig 5

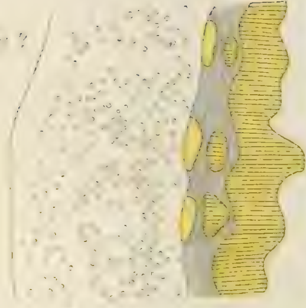
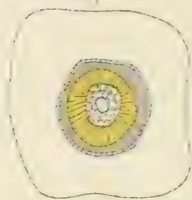
Fig 1

Fig 2

Fig 6

Fig 7

Fig 8

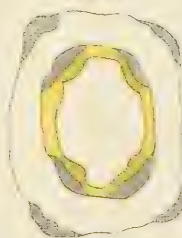
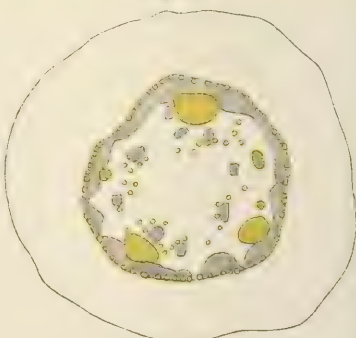
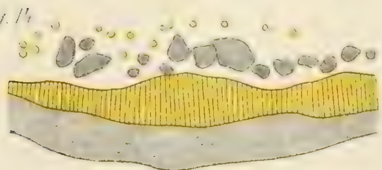
Fig 10

Fig 11

Fig 9

Fig 13

Fig 12





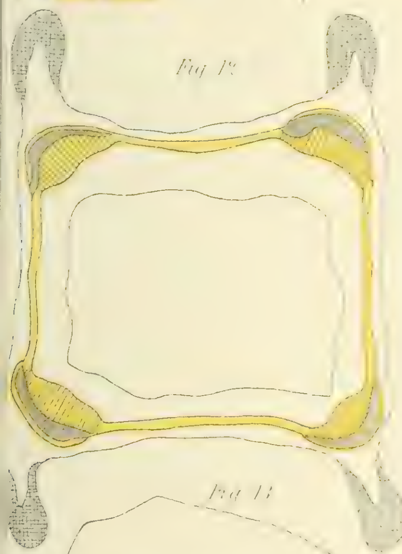
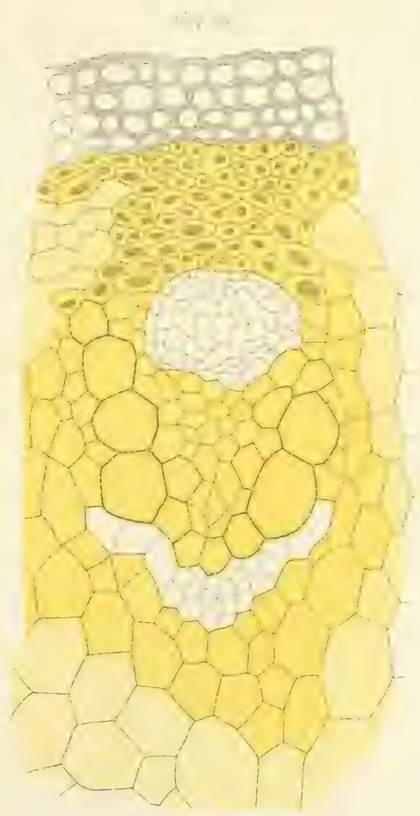


Fig 12



Fig 13



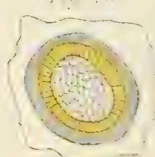
Lith. W. Schlachter, Stockholm.


Fig. 17.

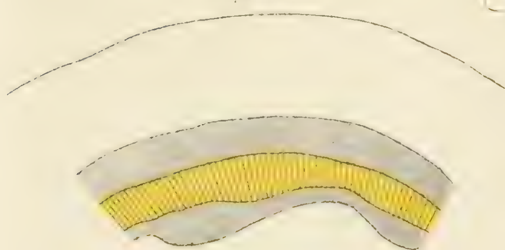


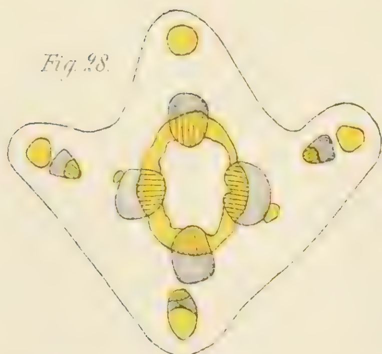

Fig. 18.

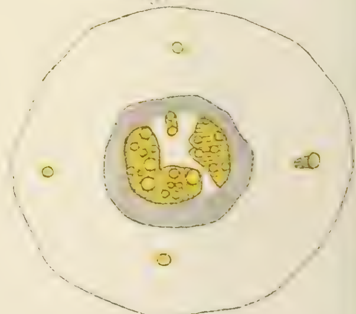









Fig. 28.





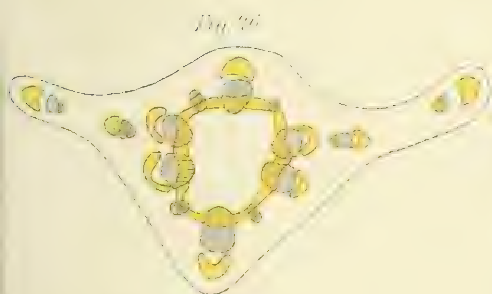
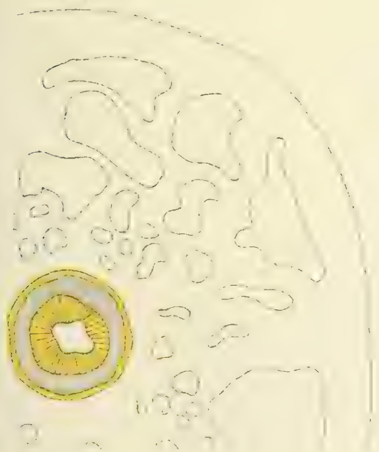
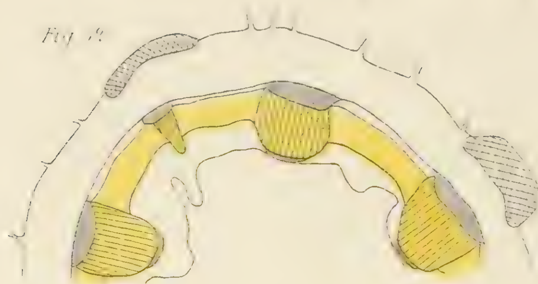
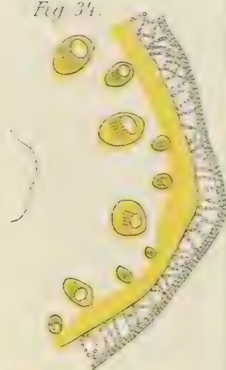


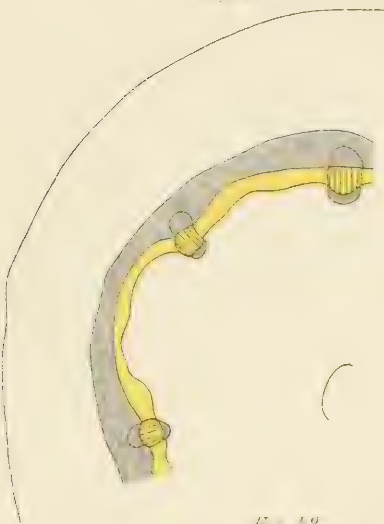

Fig 27.



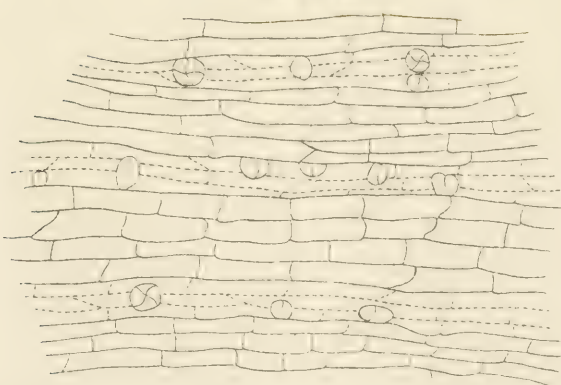


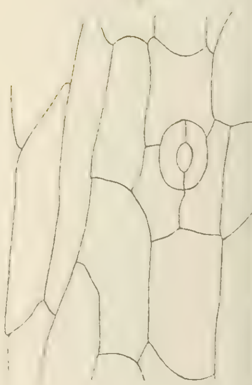

Fig. 32

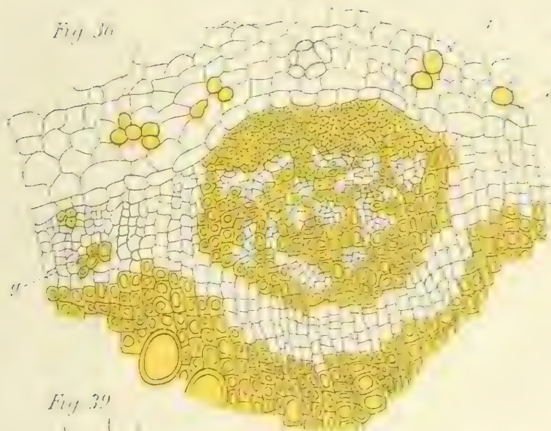

Fig. 34.

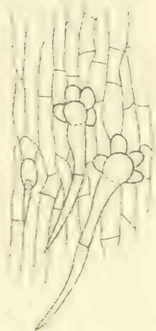

Fig. 33

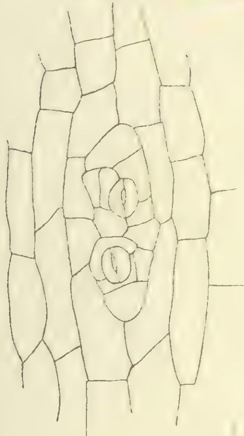


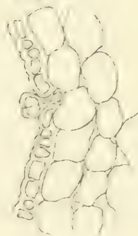

Fig. 42


Fig. 43

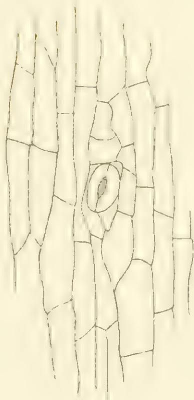


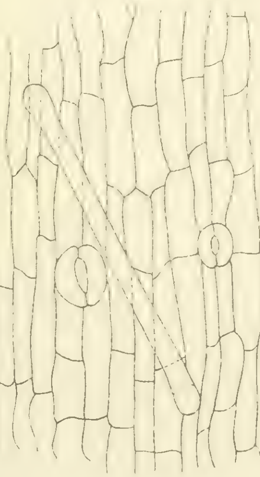


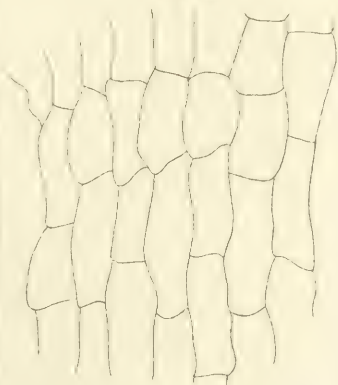


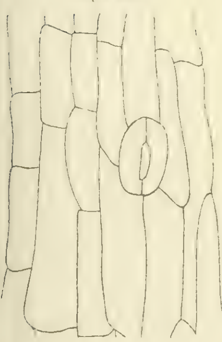












Lith. W. Schlachter, Stockholm.

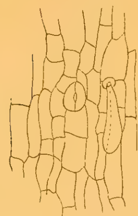

Fig 47.


Fig 48.

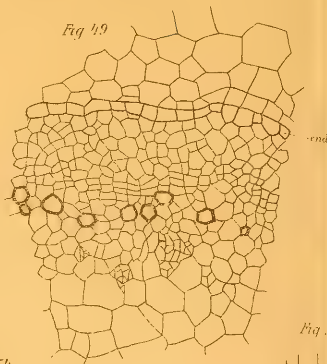


Fig 49


Fig. 50

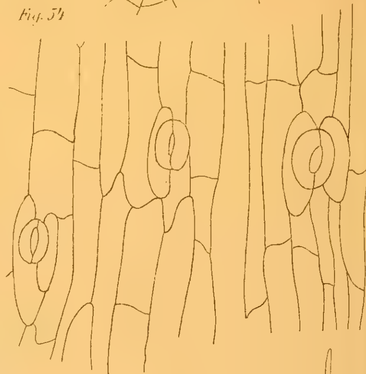
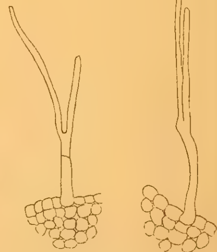

Fig. 54

Fig 55


Fig 56.



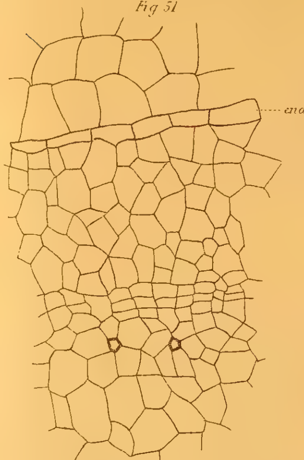
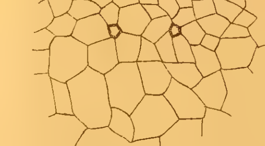
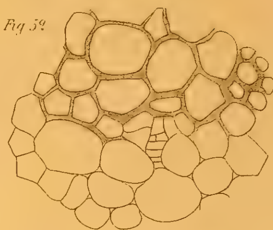


Fig 51




Fig 52

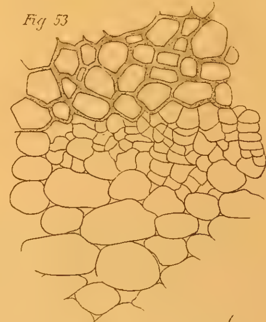
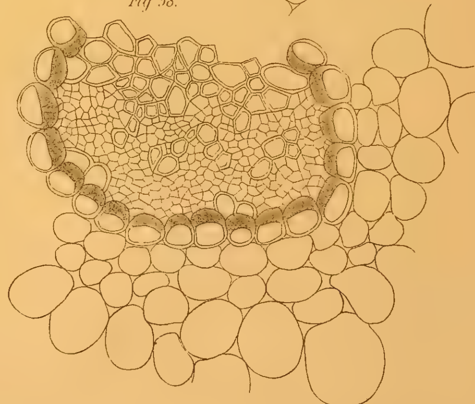

Fig 53


Fig 57.


Fig 58.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 11. N:o 2.

EINIGE BETRACHTUNGEN UND VERSUCHE

ÜBER

DIE FILTRATION IN IHRER BEDEUTUNG

FÜR

DIE TRANSSUDATIONSPROCESSE IM THIERKÖRPER

VON

Dr. ROBERT TIGERSTEDT und Stud. Med. C. G. SANTESSON.

MIT 2 TAFELN.

MITTHEILUNG VOM PHYSIOL. LABORATORIUM DES CAROL. MED.-CHIR. INSTITUTS IN STOCKHOLM.

MITGETHEILT DEN 10 JUNI 1885.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Einleitung.

Die Gesetze, nach welchen die Filtration durch todte thierische Membranen stattfindet, sind von mehreren Forschern, in der Hoffnung dadurch einen Ausgangspunkt für die Lehre von der Transsudation zu erhalten, untersucht worden. Diese Untersuchungen beziehen sich auf die meisten Fragen, welche in dieser Hinsicht von Bedeutung sein können; die Ergebnisse zeigen aber unter einander beträchtliche Unterschiede. Wir werden hier die Ergebnisse früherer Forscher, insofern sie auf die von uns untersuchten zwei Hauptpunkte — den Einfluss der Zeit und des Druckes auf die Filtrationsgeschwindigkeit — sich beziehen, kurz zusammenstellen.

Liebig fand, dass derjenige Druck, bei welchem Wasser durch eine animalische Membran zu filtriren beginnt, mit der Zeit abnimmt. Wenn in den ersten 6 Stunden hierzu ein Druck von 12 Zoll Hg. erforderlich ist, so reichen nach 24 oder 36 Stunden 8, oft schon 6 Zoll Hg. hin, um durch dieselbe Membran Wasser zu treiben.[1])

Wistingshausen giebt an, dass während durch ein Stück feuchten Dünndarmes im ersten Moment die Flüssigkeit erst bei 100 mm. Hg. Druck filtrirte, dies 48 Stunden später schon bei 20—30 mm. geschah.[2])

W. Schmidt hat zwei Abhandlungen über die Filtration veröffentlicht. Bei seinen Versuchen hat er immer einen, durch eine Mariotte'sche Flasche hergestellten, constanten

---

[1]) Liebig, Untersuchungen über einige Ursachen der Säftebewegung im thierischen Organismus. Braunschweig 1848. S. 7.

[2]) Citirt nach Eckhard, Beiträge zur Anatomie und Physiologie. I. S. 98. 1858.

Druck benutzt, die Temperaturunterschiede sorgfältig beobachtet, sowie sich vor der Verdunstung möglichst gesichert. Wie er einen sicheren Schluss beim Aufbinden der Membran erhalten hat, hat er aber nicht angegeben. Unter seinen Ergebnissen werden wir hier nur die folgenden berücksichtigen. Die Ausflussgeschwindigkeit *vermehrt sich* im Laufe des Versuches unter übrigens sich gleich bleibenden Umständen — »wahrscheinlich in Folge allmähliger Erweiterung der Poren». Der Verfasser citirt als Beleg einen Versuch mit Kalbsblase (Druckhöhe 2,5 M., Flüssigkeit 12,4 pCt. Kochsalzlösung), bei welchem die Filtratmenge zu Anfang des Versuches 5.12 Grm. in 5 Min., nach 7 Stunden aber 9,2 Grm. in 5 Min. betrug. Er fügt aber hinzu, dass »diese Ändrung (der Filtrationsgeschwindigkeit) von Anfang an geringer war, wenn die Filtration sofort nach dem Ueberspannen der Membran begann, oder wenn die Membran wenigstens, falls sie in aufgespanntem Zustande getrocknet war, längere Zeit hindurch (etwa einen Tag) vor Anfang des Versuches wieder aufgeweicht wurde». Aus der Beschreibung des Verfassers ist aber nicht ersichtlich, ob die als Belege für die Zunahme der Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit mitgetheilten Versuche an vollständig imbibirter oder an vorher mehr oder weniger getrockneter Membran ausgeführt sind. In letzterem Falle ist die Zunahme der Filtrationsgeschwindigkeit zum grossen Theil dadurch bedingt, dass die früher aneinander geklebten Wände der Poren während des Versuches allmählich sich erweitern. Ferner ist noch ein anderer Umstand zu berücksichtigen, nähmlich dass das Aufbinden der Membran vielleicht nicht genügend sicher war und der Schluss also mit der Zeit weniger zuverlässig wurde.

Ferner fand SCHMIDT, dass die Filtrationsgeschwindigkeit mit der Erhöhung der Temperatur in gleicher oder wenigstens sehr ähnlicher Weise verbunden ist, wie nach POISEUILLE dies mit der Filtration durch gläserne Capillarröhren der Fall ist. Endlich findet er, dass bei erhöhtem Drucke die Filtratmenge zunimmt, und zwar *schneller* wie der Druck. Wenn z. B. die Druckgrade sich wie 1:1,424:2,808 verhielten, so verhielten sich die zu gleicher Temperatur reducirten Filtratmengen wie 1:1,550:3,250; (Membran: Pericardium von Rind, Flüssigkeit: destillirtes Wasser)[1].

[1]) W. SCHMIDT, Poggendorff's Annalen, Bd. 99, S. 337—388. 1856.

Kurz nachher veröffentlichte ECKHARD einige Versuche über die Filtration von destillirtem Wasser durch Pericardium vom Kalbe (ein einziges Mal vom Hunde). Bei seinen Versuchen bemühte er sich ganz besonders den Schluss der Membran so sicher wie möglich zu machen. »Statt hänfenen Fäden wählte ich starke Bänder von vulkanisirtem Kautschuk, mit denen ich das Blasenstück fest auf der Glasröhre umschnürte und dann schliesslich eine dicke Schicht Siegellack über die Lage des Kautschukbandes legte». Die Temperatur variirte nicht viel und war im Allgemeinen sehr niedrig (höchstens 8° C.), um das Fäulniss der angewandten Membranen möglichst zu verhindern.

Das Ergebniss ECKHARDS ist demjenigen W. SCHMIDTS gerade entgegengesetzt: mit der Zeit nahm die durchfiltrirte Menge ab. »Man könnte,» sagt ECKHARD, »auf die Vermuthung verfallen, dass sich die Poren nach und nach verstopften, nicht durch in der zu filtrirenden Flüssigkeit befindliche Partikelchen (dafür hatte er sich geschützt), sondern durch an der inneren Fläche der Membran durch Zersetzung abgelöste Theilchen.» — »Doch will es mir scheinen,» fügt er hinzu, »dass diese Vermuthung keine besondere Berechtigung habe, denn in den allermeisten Fällen tritt schon kurze Zeit nach dem Beginn des Versuches unsere Erscheinung und bei Anwendung grösserer filtrirender Flächen die Abnahme innerhalb so kleiner Zeiten ein, dass dabei von der angeführten Vermuthung gar keine Rede sein kann.»

Ferner fand ECKHARD, dass die Abnahme im Anfange oft viel grösser ist, als in den von ihm mitgetheilten Tabellen. Es ereignete sich nämlich, dass *unmittelbar* nach dem Aufbinden der Membran mehr Flüssigkeit wie später hindurchging, dass also die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit im Anfange des Versuches noch grösser war, wie es aus seinen Tabellen 1 u. 2 hervorgeht, welche nur die Filtratmengen pro Stunde oder halbe Stunde mittheilen. ECKHARD erklärt diesen Umstand dadurch, dass beim Aufbinden die Membran mehrfach in die Hand genommen wurde und also im Beginn eine höhere Temperatur gehabt hatte wie später — und eine höhere Temperatur begünstigt ja die Filtrationsgeschwindigkeit, wie schon W. SCHMIDT nachgewiesen hatte.

Uebrigens bemerkt ECKHARD, dass es bisweilen sich ereignet, dass 1—2 Stunden hindurch die filtrirte Menge zu-

nimmt, oder dass eine Zeit hindurch abwechselnd eine Zunahme und eine Abnahme beobachtet wird. Er sieht diese Unregelmässigkeiten aber als zufälliger Natur an.

Schliesslich fand ECKHARD, dass wenn man, nachdem die Filtration einige Zeit stattgefunden und die Filtrationsgeschwindigkeit in Folge dessen abgenommen hat, die Membran entlastet und nach einiger Zeit den Versuch beim ursprünglichen Drucke weiter fortsetzt, mit der neuen Herstellung des Druckes eine Steigerung der Filtratmenge eintritt; bisweilen ereignet es sich, dass die Filtratmenge die zu Anfang beobachtete sogar überschreitet. Betreffend dieser Erscheinung bemerkt ECKHARD: »Man kann sich entweder vorstellen, dass wirklich während der Entlastung die Wirkungen des vorher wirkenden Druckes zum Theil verschwinden und folglich mit Wiederherstellung des Druckes eine grössere Menge zu filtriren beginnt; oder dass diese Vermehrung dadurch herbeigeführt werde, dass bei der *momentanen* Herstellung des Druckes ein Theil der Fasern der Membran reisst. Die letzte Annahme wird durch die zuletzt erwähnte Thatsache schwierig zurückzuweisen.»[1])

Die theoretischen Anschauungen ECKHARDS werden wir später besprechen. Betreffend der gegentheiligen Angaben früherer Beobachter bemerkt er, dass sie in drei Umständen ihren wahrscheinlichen Grund haben: 1) in der Anwendung von Membranstücken (namentlich Harnblase), von denen sich gewisse Theile in Wasser lösen und so die Poren vergrössern, 2) in Membranen, die vorher getrocknet waren; 3) darin, dass die betreffenden Forscher die ersten Unregelmässigkeiten, welche sich so lange einstellen müssen, als die Festigkeit sämtlicher Fasern der Membran für den jeweiligen Druck nicht hinlänglich erprobt ist, nicht gewartet haben.

Letzteres kann aber nicht gegen die Versuche W. SCHMIDTS geltend gemacht werden, denn diese umfassen in der Regel eine Zeit von mehreren Stunden.

H. WEIKART benutzte für Versuche über die Filtration Kalbsblase und destillirtes Wasser. Dabei fand er gleich W. SCHMIDT, dass bei stärkerem Druck die Filtrationsgeschwindigkeit zunahm. In seinen Versuchen muss aber irgend ein Fehler stattgefunden haben, wie die folgende Betrachtung

[1]) ECKHARD, Beiträge zur Anatomie und Physiologie. I. S. 95—112. 1858.

zeigt. Als Mittel einer Anzahl Bestimmungen erhielt er nämlich folgende Werthe:

Druck, Zoll Hg.:	Relative Filtratmenge pro 1 Stunde:
6	3,1
8	16,4
10	26,0
8	12,8

Für einen Unterschied von 2 Zoll Hg. hat also die stündlich filtrirte Menge um ungefähr das fünffache zugenommen (von 3,1 bis 16,4). In jeder einzelnen Reihe mit sog. constantem Druck ist aber, nach den eigenen Angaben des Verfassers, in Folge der Versuchsanordnung der Druck am Ende fast um 1 Zoll 5 Linien geringer wie im Anfang: (vgl. a. a. O. S. 75). Die relative Filtrationsgeschwindigkeit hat dabei aber von 3,5 pro Stunde nur bis 3,1 abgenommen. Wenn also der Druck von 6 Zoll auf 4 Zoll 5 Linien abnimmt, verändert sich die Filtrationsgeschwindigkeit äusserst unbedeutend; wenn aber der Druck von 6 Zoll auf 8 Zoll zunimmt, steigt sie auf das fünffache. Dies kann unmöglich von etwas anderem als von irgend einem Versuchsfehler, etwa ungenügendes Aufbinden oder Bersten der Membran, bedingt sein. Wir können also aus den Versuchen WEIKARTS keine bestimmten Schlüsse ziehen.[1])

Die zweite Abhandlung von W. SCHMIDT beschäftigt sich hauptsächlich mit der Frage über die chemische Zusammensetzung einer durch eine thierische Membran filtrirten Flüssigkeit. Aus denjenigen Versuchsreihen. die er hier mittheilt, sind für unseren Zweck nur wenige zu brauchen, denn erstens wird die chemische Zusammensetzung der zu filtrirenden Lösung, der Druck und die Temperatur beinahe zwischen jeder einzelnen Bestimmung verändert, ohne dass hierbei eine geordnete Folge eingehalten worden wäre, so dass es, wie RUNEBERG richtig bemerkt, ganz unmöglich ist auch nur mit annähernder Sicherheit zu entscheiden, wie und in welchem Grade jeder der hierbei in Betracht kommenden Factoren eingewirkt

[1]) H. WEIKART, Archiv der Heilkunde, II. S. 69—88, 1861. Auch die zweite Abhandlung WEIKARTS (ibid. III. S. 118—136. 1862) leidet unter den Fehler, dass in jeder einzelnen Reihe der Druck nicht constant gewesen ist, sondern stetig abgenommen hat.

hat. Zweitens kommt noch hinzu, dass zwischen je zwei Bestimmungen, in welchen verschiedene Lösungen filtrirt werden sollten, die Membran entweder mehrere Stunden mit der neuen Lösung umgeben wurde oder auch eine hinreichende Zeit lang (etwa 20 Minuten) die künftig zu brauchende Lösung filtrirt und darnach der Apparat auseinander genommen wurde. Unter solchen Verhältnissen kann man natürlich keine Schlüsse über den Einfluss der Zeit und des Druckes auf die Filtrationsgeschwindigkeit ziehen.[1])

Eine befriedigende Untersuchung über die Filtration durch thierische Membranen wurde einige Jahre später von RUNEBERG ausgeführt. Als Membran benutzte er frische oder in Alkohol gehärtete Därme. Die Filtrationsapparate, bei welchen jede Verdunstung ausgeschlossen war, hatten folgende Einrichtung. In einem Kühlrohr aus Glas wurde ein Darmstück von gleicher Länge wie das Kühlrohr gerade durchgelegt und mit seinen beiden Enden über zwei kleinere Glaskanülen fest angebunden. Die Glaskanülen gingen durch je einen durchbohrten Gummipfropf, welcher die offenen Enden des Kühlrohres verschloss. Durch die eine Glaskanüle gelang mittelst eines Hebers die Filtrationsflüssigkeit aus einem verstellbaren Standgefässe in das filtrirende Darmrohr, während an der anderen Glaskanüle ein zum Abflusse dienendes Glasrohr befestigt war.

Sobald das Darmstück mit Flüssigkeit gefüllt war, konnte der auf die Darmwandung wirkende Seitendruck einfach durch Heben oder Senken des die Filtrationsflüssigkeit enthaltenden Gefässes vermehrt oder vermindert werden. Die Stärke des Druckes wurde an einem Manometer, der in das zuführende Heberrohr eingefügt war, abgelesen.

Mittelst einer, dem Abflussrohr beigefügten Klemmschraube liess sich das Abfliessen regeln, resp. ganz aufheben und somit ein langsameres und schnelleres Durchfliessen, sowie ein vollständiger Stillstand der Filtrationsflüssigkeit im Darmrohre bewirken. Ueberall, wo es von irgend einem Gesichtspunkte aus wünschenswerth erschien, die filtrirende Flüssigkeit in Bewegung zu erhalten, z. B. bei Filtration von Emulsionen u. s. w., waren die Versuche bei durchfliessenden Lösungen gemacht, sonst theils bei offenem theils bei gesperrtem Abfluss.

Das Filtrat sammelte sich im Kühlrohre selbst an und floss bei schwacher Neigung desselben durch seine Seitenöff-

[1]) W. SCHMIDT, Poggendorffs Annalen, 114, S. 337—392. 1861.

nung in ein untergestelltes, vorher gewogenes Gefäss. Die Filtratmenge wurde jedesmal durch Wägung bestimmt.

Unter den Ergebnissen RUNEBERGS intressiren uns zunächst diejenigen über den Einfluss der Zeit und des Druckes auf die Filtrationsgeschwindigkeit. Bei Anwendung von Eiweisslösungen, Milch, Lösungen verschiedener Salze fand er, dass die Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit abnimmt, und zwar anfangs in so beträchtlichem Grade, dass selbst Drucksteigerungen nur einen ganz geringen Einfluss auf die Filtratmenge ausübten. Allmählich wurde, wenn der Druck eine längere Zeit eingewirkt hatte, die Filtrationsgeschwindigkeit verhältnissmässig constant und änderte sich bei gleichbleibendem Druck nicht merkbar. Für die genannten Lösungen sowie für destillirtes Wasser[1]) fand er ferner, dass die Filtrationsgeschwindigkeit im Allgemeinen mit dem Druck sank und stieg, jedoch nicht in einem proportionalen Verhältniss, sondern sie nahm in um so geringerem Grade zu, je höher der Druck stieg. Dies galt namentlich für Eiweisslösungen und Emulsionen; in dem einzigen Versuch, den RUNEBERG über die Filtration von destillirtem Wasser mitgetheilt hat, sind die Abweichungen von der Proportionalität bei höheren Druckgraden nicht sehr bedeutend.

Betreffend der Filtration von Wasser und Salzlösungen bemerkt RUNEBERG, dass die durch die Zeit bewirkten Veränderungen sich in bedeutend geringerem Grade geltend machen, als dies bei Eiweisslösungen der Fall ist. Während bei Eiweisslösungen eine sehr beträchtliche Abnahme schon bei den niedrigsten Druckgraden eintritt, hält sich dagegen bei Salzlösungen die Filtratmenge unverändert bei gleichbleibendem Druck, sobald der Druck nicht 15—20 Cm. erreicht hat. Bei höherem Druck tritt dann eine Abnahme mit der Zeit ein.

Ferner untersuchte RUNEBERG genauer die merkwürdige Erscheinung, welche ECKHARD an ausgeruhten Membranen gefunden, aber möglicherweise als von einem Versuchsfehler bedingt aufgefasst hatte, nähmlich dass die Filtrationsgeschwindigkeit bei ein und demselben Druck wesentlich verschieden ist, je nachdem vorher ein höherer oder niedrigerer Druck, oder auch vollständige Druckentlastung eingewirkt hat. Sie ist nämlich grösser als vorher, wenn die Membran inzwischen

[1]) RUNEBERG hat keine Versuche mit destillirtem Wasser über den Einfluss der Zeit auf die Filtrationsgeschwindigkeit mitgetheilt.

unter Einfluss eines niedrigeren Druckes oder einer Druckentlastung gestanden hat, und umgekehrt kleiner als vorher, wenn ein höherer Druckgrad in der Zwischenzeit eingewirkt hat. Er zeigte, dass diese Erscheinung eine ausserordentlich gesetzmässige und von keinem Versuchsfehler bedingt ist.

Die Ergebnisse RUNEBERGS über die procentische Zusammensetzung des Filtrates unter verschiedenen Versuchsbedingungen brauchen wir vorläufig nicht zu berücksichtigen.[1]

Die Untersuchungen RUNEBERGS sowie die Arbeit, worin er seine Ergebnisse für die theoretische Erklärung der Albuminurie benutzte, veranlassten mehrere neue Untersuchungen über die Filtration durch thierische Membranen. GOTTWALT machte einige Controllversuche unter Anwendung menschlicher Ureteren, konnte aber das Hauptergebniss RUNEBERGS betreffend der Einwirkung von Druckentlastung auf die Filtrationsgeschwindigkeit nicht bestätigen. Dagegen bestätigte er die Thatsachen, dass die Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit abnimmt, sowie dass sie mit steigendem Drucke, jedoch nicht proportional steigt.[2] Ebensowenig wie bei der Betrachtung der Arbeit RUNEBERGS brauchen wir die Ergebnisse GOTTWALTS betreffend der procentischen Zusammensetzung des Filtrates hier berücksichtigen.

Durch neue Versuche zeigte RUNEBERG, dass die Ergebnisse GOTTWALTS von irgend einem Fehler bedingt sein müssten, denn auch an menschlichen Ureteren ausgeführte Versuche gaben ihm dieselben Resultate wie die früheren Versuche.[3]

Neuerdings hat v. REGÉCZY sich gegen die thatsächlichen Ergebnisse RUNEBERGS ausgesprochen. Als Membran benutzte er Fischblase, Eimembran oder in Alkohol gehärteten Dünndarm des Schweines. Bei Filtration von Kochsalz- oder Albuminlösungen fand er, dass die Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit abnimmt. Dagegen fand er in der Regel keine vermehrte Permeabilität nach Ausruhen; bei Anwendung verschiedener Druckwerthe stellte es sich heraus, dass die Filtrationsgeschwindigkeit einer concentrirten Kochsalzlösung gewöhnlich in grösserer Proportionalität wächst als der Druck. Um in dieser Hinsicht unter einander vergleichbare Bestimmungen zu erhalten und möglichst den Einfluss der Zeit aus-

---

[1]) RUNEBERG, Archiv der Heilkunde. XVIII, S. 1—59. 1876.
[2]) GOTTWALT, Zeitschr. f. physiol. Chemie. IV, S. 423—430. 1880.
[3]) RUNEBERG, Zeitschr. f. physiol. Chemie. VI, S. 508—527. 1882.

zuschliessen, liess v. REGÉCZY die Membran bei gleich grossem Drucke filtriren, bis die Geschwindigkeit eine gleichmässige wurde, wozu 1—2, oft sogar mehrere Tage nothwendig waren.[1])

v. REGÉCZYS Versuche wären in diesem Punkte vollständig beweisend, wenn nicht seine Versuchsanordnung unter einem bedenklichen Fehler gelitten hätte. Er hat nämlich die filtrirte Flüssigkeit aufgefangen *ohne sie vor Verdunstung zu schützen*. Freilich sagt er, dass bei jedem einzelnen Versuche der gleiche Fehler sich einstellen, und also eine Ausgleichung stattfinden müsste — die Sache ist aber nicht so einfach. Die filtrirte Flüssigkeit verdunstet nämlich nicht nur aus dem Gefässe, wo sie gesammelt wird, sondern auch von der unteren Oberfläche der Membran, wo der Tropfen sich ansammelt. Je langsamer die Tropfen herabfallen, um so mehr verdünstet die Flüssigkeit; der Verlust wird also verhältnissmässig grösser bei niedrigerem Druck an langsam sich ansammelnden Tropfen als bei höherem, wo die Tropfen schneller abfliessen und weniger durch Verdunstung verlieren. Dazu kommt aber noch, dass die filtrirende Flüssigkeit eine concentrirte Lösung von Kochsalz war. Bei der Verdünstung vom Tropfen muss mehr oder weniger Kochsalz an die Membran auskrystallisiren, und also ihre Permeabilität dadurch vermindert werden; der Einfluss dieses Uebelstandes wird aber, nach den eben gemachten Bemerkungen, in höherem Grade bei niedrigerem Druck sich geltend machen. Die Versuche v. REGÉCZYS reichen also nicht aus, seinen Satz zu beweisen.[2])

Wir haben hier nur eine Uebersicht der thatsächlichen Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen geben wollen. Bis jetzt existirt kaum ein Versuch einer durchgeführten Theorie derjenigen Erscheinungen, welche bei Filtration durch thierische Membranen auftreten; die von früheren Forschern in dieser Hinsicht gemachten allgemeinen Bemerkungen werden wir in Zusammenhang mit unseren eigenen theoretischen Anschauungen besprechen.

---

[1]) v. REGÉCZY, Archiv für die gesammte Physiologie. Band 30 S. 544—595. 1883.

[2]) Vgl. auch die Bemerkungen RUNEBERGS, Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. 35, S. 54—67. 1884.

ERSTES KAPITEL.

Die Versuchsmethode.

Um Versuche über die Filtration mit genügender Exactheit ausführen zu können, müssen die zur Anwendung kommenden Apparate folgenden Anforderungen genügen:

1. Der Druck muss innerhalb bestimmter Grenzen ohne Schwierigkeit veränderlich, dabei aber bei jedem bestimmten Grade constant sein.

2. Die Membran muss derartig befestigt werden, dass der Schluss vollständig sicher ist.

3. Das Filtrat muss ohne Verlust aufgesammelt und die Verdunstung während der ganzen Versuchsdauer vollständig vermieden werden.

Unser Apparat war folgendermassen construirt (Fig. 1—3, Taf. I).

Der constante Druck wurde mittelst einer MARIOTTE'schen Flasche, welche einen Liter fasste, hergestellt. Einem starken Stativ entlang konnte die Flasche höher oder tiefer gestellt werden; der höchste Druckgrad, den wir benutzten, betrug 1 M. Wasser. Am Stativ war eine Scala eingeritzt, um die Höhe des Druckes bequem abzulesen zu gestatten.

Die Membran wurde horizontal am unteren Ende eines 10 Cm. langen Glasrohres in folgender Weise befestigt. Am unteren Ende dieses Glasrohres (*a*, Fig. 1) war ein Metallring (*b*, Figg. 1 u. 2) festgekittet, welcher die Lichtung des Rohres mit ungefähr 1 Cm. überragte. Die untere Fläche dieses Ringes trug 6 feine, metallene Spitzen (*c*, Fig. 2). Der Ring (*b*) passte genau in einer entsprechenden Vertiefung einer runden, grösseren, metallenen Platte (*e*, Figg. 1 u. 3) und die 6 Spitzen in ebensovielen Löchern (*g*, Fig. 3) ebendaselbst. Der Ring *b* und die Platte *e* wurden mittelst eines zweiten Ringes (*h*, Figg. 1 u. 2), welcher den Ring *b* um 1 Cm. überragte, durch zwei Schrauben gegeneinander gedrückt. Zwischen

dem Ring *b* und der Platte *e* wurde die Membran angebracht; die Spitzen *c* dienten dazu, um die Befestigung zu erleichtern. An beiden Seiten der Membran waren genügend dicke Kautschukpackungen angebracht um den Schluss zu sichern; dieser war in allen unseren Versuchen vollständig und veränderte sich gar nicht während der Versuchsdauer.

Die Verbindung zwischen dem Rohre *a* und der MARIOTTE'-schen Flasche geschah mittelst eines ausgewaschenen rothen Kautschukschlauches.

Nachdem die Membran in der soeben beschriebenen Weise befestigt war, wurde der Apparat in folgender Weise gefüllt. Das Rohr *a* wurde in ungefähr derselben Höhe wie die MARIOTTE'sche Flasche gebracht und erst dann die Klemme *n* geöffnet; dabei war der Tubus *l*, welcher seitlich vom Rohre *a* nahe dem unteren Ende desselben abging, offen. Die Flüssigkeit füllte den ganzen Apparat und verdrängte die Luft, welche durch den Tubus *l* entwich. Erst dann wurde dieser geschlossen. Bis jetzt hat kein nennenswerther Druck auf die Membran einwirken können. Nun drehte man plötzlich das Rohr *a* nach unten und stellte die Platte *e* auf den Cylinder *i*: diese Manipulation dauerte einen Augenblick und die Membran stand von Anfang an unter denjenigen Druck, von welchem aus man den Versuch beginnen wollte. Auch wurde die Membran so wenig mit den Händen angefasst, dass ihre Temperatur von Anfang des Versuches an die Temperatur der zu filtrirenden Flüssigkeit hatte.

Der Cylinder *i* diente um die Verdunstung vorzubeugen. Er war eine Art feuchte Kammer; die Platte *e* stellte sein Dach dar, dessen Mitte die aufgespannte Membran einnahm. Durch zwei Schrauben wurde die Platte *e* am Cylinder befestigt. Im Cylinder wurde das Gefäss für die filtrirte Flüssigkeit gerade in die Mitte unter der Membran gestellt. Die Thür *k* war ebenso wie die ihr gerade gegenüber liegende Stelle des Cylinders mit einem Glasfenster versehen, damit man während des Versuches das Innere des Cylinders übersehen konnte. Der Boden und die Wände des Cylinders waren reichlich mit feuchtem Filtrirpapier bedeckt und dazu noch mit Wasser benetzt. Das Sammelgefäss stand in einem innen trockenen, etwas grösseren, aber niedrigen Gefässe, damit es nicht nass werden sollte. Während eines Versuches wurde die Thür in der Regel nicht öfter als bei der Herausnahme des Gefässes

für die Wägung geöffnet. Die Verdunstung war also bei unserer Versuchsanordnung vollständig ausgeschlossen.

Das Filtrat wurde in kleinen Bechergläschen mit abgeschliffenem Rande gesammelt. Damit beim Herabfallen der Tropfen das Spritzen möglichst vermieden werden sollte, wurde in der Mündung des Gläschens ein kleiner Trichter mit abgebrochener Spitze gestellt; die Tropfen fielen gegen die Wand des Trichters und glitten ihr entlang in das Gläschen. Es konnte also kein Verlust durch das Herunterfallen der Tropfen in das vorher im Gläschen befindliche Filtrat und davon bedingtes Spritzen stattfinden. Vor der Bestimmung wurde das Gläschen sammt dem Trichter und einem kleinen Glasdeckel gewogen; der Deckel sollte die Verdunstung während der Wägung verhüten.

Das Filtrat wurde immer gewogen, wenn nicht die Filtrationsgeschwindigkeit eine so grosse war, dass dies unmöglich gewesen wäre. Dann wurde die Filtratmenge volumetrisch bestimmt. Diejenigen Bestimmungen, in welchen dies der Fall gewesen ist, sind in den Versuchsbeispielen besonders angegeben. Auch mussten wir in der Regel diejenige Flüssigkeit, welche während der Nacht filtrirte, volumetrisch bestimmen, weil ihre Menge zu gross war um mit unserer Waage gewogen zu werden. Statt unserer kleinen Gläschen benutzten wir in diesem Falle ein grösseres Glas, welches wir in die feuchte Kammer durch momentanes Abschrauben der Platte *e* einführten.

Damit die Flüssigkeit, wenn sie durch die Membran filtrirt hatte, sich nicht über die untere Fläche der Platte *e* ausbreiten möchte, war diese ein wenig schief von innen nach aussen und oben gedreht — die Flüssigkeit konnte also nicht in dieser Richtung ihren Weg nehmen.

Wir arbeiteten mit zwei einander ganz ähnlichen Apparaten. Der einzige Unterschied war, dass der lichte Durchmesser des Rohres *a* bei der einen 3 Cm., bei der anderen nur 2 Cm. betrug. Die filtrirende Fläche war also im ersten Falle 7,1 □Cm., im zweiten 3,1 □Cm. Wir wollen den ersteren Apparat mit N:o I, den zweiten mit N:o II bezeichnen.

Bei allen Versuchen wurde die zu benutzende Membran längere Zeit, oft 24 Stunden oder mehr, in der zu filtrirenden Flüssigkeit aufgequollen.

ZWEITES KAPITEL.

Die Filtration durch todte thierische Membranen in ihrer Abhängigkeit von der Zeit.

Die Versuche, welche bis jetzt über die Filtration durch thierische Membranen veröffentligt sind, sind im Allgemeinen an viel zu dicken und complicirten Membranen ausgeführt. Wenn es auch möglich wäre — was bis jetzt noch gar nicht mit wünschenswerther Strenge discutirt worden ist — die Ergebnisse bei der Filtration durch todte Membranen auf die Transsudation aus dem Blute zu überführen, so ist es vor Allem nothwendig, die Cardinalversuche an Membranen anzustellen, welche hinsichtlich ihrer physikalischen Beschaffenheit so viel wie möglich den Wandungen der Capillargefässe sich nähern, denn unseres Erachtens ist es allzu kühn aus den Gesetzen, welche bei der Filtration durch Därme, Ureteren, Blase u. s. w. gelten, irgend Etwas darüber zu schliessen, wie die Filtration aus den Capillargefässen geschieht.

Von diesen Betrachtungen ausgehend wollten wir unsere Versuche an einer möglichst dünnen und wenig complicirten Membran anstellen. *Goldschlägerhäutchen* schien uns in dieser Hinsicht den Vorzug vor allen anderen Membranen zu haben: diese Membran kann ausserordentlich dünn erhalten werden, sie fault nicht und ist dazu noch verhältnissmässig wenig complicirt gebaut.

Bei der Wahl der zu filtrirenden Flüssigkeit liessen wir uns von dem Gedanken leiten, dass die Flüssigkeit an und für sich weder chemisch noch mechanisch auf die Membran einwirken durfte; wir wollten ja vorläufig die physikalischen Erscheinungen bei der Filtration, vor allem die Einwirkung der Zeit und des Druckes studiren; es könnte aber der Fall sein — was übrigens aus den Versuchen Runebergs u. A. ziemlich deutlich hervorgeht — dass Stoffe, welche in der Flüssigkeit gelöst oder gequollen sind, bei der Filtration in irgend einer Weise die Poren der Membran verstopften und also dadurch die theoretische Erklärung der Ergebnisse erschwerten. Wir benutzten daher vorläufig als Filtrationsflüssigkeit destillirtes Wasser.

Vor jedem Versuch wurde, wie oben bemerkt, die zu benutzende Membran zuerst gut ausgewaschen, dann längere Zeit

— oft 24 Stunden und länger — in Wasser aufgequollen, und dann erst der Versuch begonnen. Die Art, wie der Apparat gefüllt wurde und übrigen Einzelheiten betreffend der Versuchsanordnung, haben wir schon im vorhergehenden Kapitel beschrieben. Hier ist nur noch zu bemerken, dass wir bei jeder Bestimmung die Zimmertemperatur mittelst eines nahe dem Filtrationsapparate aufgehängten Termometers beobachteten. Die folgenden Temperaturangaben beziehen sich also auf die Temperatur am Ende der betreffenden Beobachtungszeit. Wir geben gern zu, dass bei längeren Beobachtungszeiten, z. B. eine ganze Nacht, diese Art der Temperaturbestimmung nicht allen Anforderungen genügt; wir besassen aber keinen registrirenden Termometer.

Wir theilen hier zunächst einige Auszüge aus unseren Versuchsprotokollen mit.

Versuch 1. Apparat II. Membran: Goldschlägerhäutchen, 24 Stunden in Wasser gequollen. Druck: 40 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.
1	22.5	18	8.273	0.460
2	22.5	28	5.711	0.208
3	22.8	97	7.951	0.082
4	23.4	42	3.056	0.073
5	23.1	75	4.590	0.061
6	22.8	30	1.560	0.052
7	22.1	893	31.554	0.036
8	22.4	60	1.739	0.029
9	22.7	60	1.744	0.029
10	22.8	60	1.755	0.029
11	23.3	60	1.754	0.029
12	23.1	223	6.058	0.027
13	23.1	91	2.585	0.027
14	23.5	103	2.587	0.025
15	22.4	874	20.459	0.023
16	21.2	200	4.322	0.022
17	22.8	263	5.412	0.021
18	20.5	896	17.005	0.019
19	21.6	126	1.956	0.016

Versuch 2. Apparat I. Membran: Goldschlägerhäutchen, beinahe 48 Stunden in Wasser gequollen. Druck 10 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Min. Grm.	Anmerkungen.
1	20.9	9	22.945	2.549	
2	20.9	16	21.482	1.343	
3	20.4	30	27.755	0.925	
4	22.0	32	24.873	0.777	
5	22.2	31	21.160	0.683	
6	23.1	41	25.157	0.614	
7	21.8	63	32.791	0.520	
8	22.6	67	29.096	0.434	
9	23.0	69	26.513	0.384	
10	29.9	62	21.830	0.352	
11	23.1	23	7.028	0.306	
12	20.0	746	150.000	0.201	Wurde volumetrisch bestimmt.
13	21.4	108	13.360	0.124	
14	21.8	195	21.391	0.110	
15	22.2	167	15.424	0.092	
16	24.9	235	19.302	0.082	

Versuch 3. Apparat I. Membran: Goldschlägerhäutchen, ungefähr 1 Woche in Wasser gequollen. Druck 80 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Min. Grm.	Anmerkungen.
1	ungef. 21° (Nr. 1–7)	3	100	33.3	Die Filtratmengen wurden volumetrisch bestimmt. (Nr. 1–7)
2		5	45	9.0	
3		13	55	4.2	
4		51	65	1.27	
5		60	55	0.91	
6		61	45	0.738	
7		60	43	0.717	
8	21.5	29	18.190	0.627	
9	21.3	27	16.427	0.608	

Versuch 3. (Forts.)

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Min. Grm.	Anmerkungen.
10	21.0	75	42.275	0.564	
11	20.9	79	40.303	0.510	
12	22.1	60	29.090	0.485	
13	22.7	60	28.076	0.468	
14	23.4	51	22.827	0.448	
15	19.2	633	230.800	0.365	Volumetrisch bestimmt.
16	18.5	83	24.213	0.292	
17	18.9	47	13.083	0.278	
18	19.0	68	18.652	0.274	
19	19.7	96	26.121	0.272	
20	19.7	80	21.661	0.271	
21	20.2	111	29.100	0.262	
22	20.2	91	23.139	0.254	
23	20.6	72	18.532	0.257	
24	20.9	83	20.400	0.246	
25	21.8	84	20.195	0.240	
26	18.9	723	159.000	0.220	Volumetrisch bestimmt.
27	18.9	96	19.099	0.199	
28	19.5	90	17.180	0.191	
29	20.9	112	21.723	0.194	
30	20.4	89	17.310	0.194	
31	20.8	126	24.146	0.192	
32	21.4	94	17.663	0.188	
33	22.0	118	22.357	0.189	
34	18.7	727	127.000	0.175	Volumetrisch bestimmt.
35	16.7	171	27.415	0.160	
36	19.7	192	30.096	0.157	
37	19.6	143	22.613	0.158	
38	20.2	153	23.736	0.155	
39	20.8	71	11.181	0.157	
40	17.1	722	107.000	0.148	Volumetrisch bestimmt.

Versuch 4. Apparat I. Membran: Goldschlägerhäutchen, einige Stunden in Wasser gequollen. Druck 20 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Min. Grm.	Anmerkungen.
1	19.5	7	4.417	0.631	
2		12	4.608	0.384	
3		13	3.498	0.269	
4		18	3.862	0.215	
5		24	4.846	0.202	
6		91	13.984	0.154	
7	20.0	174	22.950	0.132	
8	21.0	114	14.326	0.126	
9	22.0	144	19.036	0.132	
10	22.0	63	8.255	0.131	
11	20.0	788	101.000	0.128	Volumetrisch bestimmt.
12	21.7	137	16.584	0.121	
13	21.1	205	25.531	0.125	
14	23.0	147	18.696	0.127	
15	22.2	200	24.927	0.125	
16	21.0	804	99.000	0.123	Volumetrisch bestimmt.
17	21.3	132	15.542	0.118	
18	20.9	164	18.827	0.115	
19	21.7	169	21.274	0.126	
20	21.2	202	23.496	0.116	

Diese Versuche zeigen aufs deutlichste, welchen grossen Einfluss die Zeit auf die Filtrationsgeschwindigkeit ausübt. Die minutlich filtrirte Menge nimmt im Beginn ausserordentlich schnell ab, allmählich wird die Abnahme immer kleiner und die Filtratmenge nähert sich asymptotisch einem Minimum, welches jedoch bei keinem unserer Versuche erreicht wird.

Diese Thatsachen sind freilich nicht neu, denn wie aus der Einleitung hervorgeht, hatten schon ECKHARD und RUNEBERG etwas ähnliches gefunden. Vergleichen wir aber unsere Ergebnisse mit denjenigen der eben genannten Forscher, so finden wir dennoch einen sehr bemerkenswerthen Unterschied: die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit erfolgt hier un-

vergleichlich schneller als in den früher veröffentligten Filtrationsversuchen.

Dies muss seinen Grund haben erstens darin, dass wir bei unseren Versuchen einer ausserordentlich dünnen Membran uns bedienten, zweitens darin, dass wir unsere Bestimmungen besonders im Beginne der Versuche sehr schnell nach einander machten, und also so genau wie möglich die Veränderungen der Filtrationsgeschwindigkeit nachgehen konnten.

Es könnte aber auch unser Ergebniss von irgend einem Versuchsfehler bedingt sein. Dass die Art, wie die Membran in dem Apparat eingesetzt war, allen Anforderungen genügt, ist schon oben bemerkt. Der Druck ist während der ganzen Versuchsdauer constant gewesen, keine Verdunstung hat stattfinden können. die Temperatur hat auch nur unbedeutend variirt — mit einem Worte, die ganze Versuchsanordnung schliesst jeden gröberen Fehler aus. Es wäre noch möglich, dass in dem Apparate, besonders im Schlauche befindliche feinste Partikelchen sich an der Membran hätten festsetzen können und in dieser Weise die Poren zugestopft hätten. Freilich zeigte die mikroskopische Untersuchung der Membran, dass nach einem mehrtägigen Versuch die an derselben angesammelte Menge Staub eine ganz unbedeutende war. Wir wollten aber direct diese mögliche Fehlerquelle untersuchen, und machten zuerst einen Versuch mit Goldschlägerhäutchen, wobei die MARIOTTE'sche Flasche und das Glasrohr *a* mittelst eines Glasrohres und nicht mittelst des Kautschukschlauches verbunden waren. Das Ergebniss stimmt — wie die folgende Tabelle zeigt — vollständig mit demjenigen der früher mitgetheilten Versuche überein.

Versuch 10. Apparat II. Membran: Goldschlägerhäutchen, 3 Tage in Wasser gequollen. Druck: 58.5 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Min. Grm.	Anmerkungen.
1	21.3	3	23.963	7.988	
2	21.3	7	36.410	5.201	
3	21.4	10	26.279	2.628	
4	21.4	10	20.742	2.074	
5	21.4	15	22.297	1.486	
6	21.6	20	21.009	1.050	
7	21.4	27	20.594	0.763	
8	21.8	25	16.244	0.650	
9	21.5	23	13.117	0.570	
10	21.9	25	12.017	0.481	

Der Schlauch hat also keinen Einfluss auf das Ergebniss ausgeübt.

Um auch zu prüfen, ob nicht etwa im Wasser, trotz Destillation und in einigen Fällen auch Filtration, befindlichen Partikelchen die Poren der Membran zugestopft hätten, machten wir den folgenden Versuch mit einer unorganischen Membran, nämlich eine sehr dünne, unglasirte Porzellanplatte, welche wir wasserdicht in unserem Apparate I einfügten. Diese Porzellanplatte filtrirte ausserordentlich langsam, die die Poren verstopfenden Partikelchen hatten also geraume Zeit um sich abzusetzen und in compacter Masse die Filtrationsfähigkeit zu vermindern. Dies war aber nicht der Fall; der Versuch dauerte mehrere Tage lang, die Filtrationsgeschwindigkeit war aber die ganze Zeit hindurch fast unverändert und zeigte nur unbedeutende, um einen Mittelwerth sich bewegende Variationen, welche übrigens parallel den entsprechenden Variationen der Zimmertemperatur waren, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:[1])

Versuch 11. Apparat I. Membran: 1 Mm. dicke Platte aus unglacirtem Porzellan. Flüssigkeit: destillirtes Wasser. Druck: 100 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Stunden u. Zehntel.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Stunde. Grm.	Anmerkungen.
1	21.2	20.4	7.364	0.361	
2	—	8.7	3.262	0.374	
3	18.6	13.4	4.795	0.356	
4	18.4	23.9	8.813	0.368	
5	17.6	8.7	3.052	0.349	
6	18.5	15.1	5.343	0.353	
7	20.5	11.1	3.994	0.358	
8	20.0	13.7	4.829	0.352	
9	20.9	10.6	3.826	0.360	
10	19.3	12.8	4.519	0.351	
11	19.8	10.3	3.588	0.346	
12	19.7	13.0	4.443	0.341	
13	20.9	24.5	8.914	0.363	

[1]) Es war uns unmöglich bei den Versuchen eine vollständig gleichmässige Temperatur zu erhalten, weil unser Arbeitszimmer nicht apart geheizt werden konnte.

Von einem Versuchsfehler konnte also unser Ergebniss nicht bedingt sein. Es konnte aber der Fall sein, dass die von uns benutzte Membran in Folge der vorhergehenden Behandlung[1]) sich so weit verändert hätte, dass die Ergebnisse nur für sie, nicht aber für andere ebenso dünne animalische Membranen gültig waren. Wir machten daher denselben Versuch mit frischem, eben ausgepräparirtem Peritoneum parietale von Katze. Die Membran lag ungefähr $^1/_2$ Stunde in physiologischer Kochsalzlösung, bevor sie im Apparat aufgespannt wurde. Als Filtrationsflüssigkeit benutzten wir eine 0.6 pCt. NaCl-Lösung, um den normalen Quellungszustand der Membran beizubehalten. Das Ergebniss ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Versuch 6. Apparat II. Membran: Frisches Peritoneum parietale von Katze, ungef. $^1/_2$ Stunde in 0.6 pCt NaCl-Lösung gequollen. Filtrationsflüssigkeit: 0.6 NaCl-Lösung. Druck: 40 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
1	19.2	8	5.278	0.660	Der Druck wirkte während der Füllung des Apparates ein wenig auf die Membran ein.
2	—	11	5.006	0.455	
3	18.9	13	5.393	0.415	
4	19.7	41	15.042	0.367	
5	19.3	33	10.886	0.330	
6	—	74	22.146	0.299	
7	19.9	73	20.628	0.283	
8	20.1	77	19.579	0.254	
9	20.5	82	19.925	0.243	
10	17.2	748	124.000	0.166	Volumetrisch bestimmt.
11	16.9	114	14.397	0.126	
12	18.2	65	7.784	0.120	
13	16.8	74	8.547	0.116	
14	17.8	112	12.379	0.111	
15	17.4	115	12.131	0.105	
16	18.6	152	14.946	0.098	

[1]) Goldschlägerhäutchen ist die Serosa des Rindendarmes, welche entfettet, getrocknet und gehämmert wird.

Versuch 6. (Forts.)

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
17	16.6	755	60.000	0.079	Volumetrisch bestimmt.
18	18.1	229	15.244	0.066	
19	17.7	233	14.602	0.063	
20	18.7	168	10.245	0.061	
21	16.6	832	45.000	0.054	Volumetrisch bestimmt.
22	16.5	102	4.924	0.048	
23	16.6	113	5.332	0.047	
24	17.5	114	5.110	0.045	
25	17.4	256	11.865	0.046	
26	15.0	878	33.000	0.040	Volumetrisch bestimmt.
27	15.1	202	7.505	0.037	
28	15.5	265	9.669	0.036	
29	16.7	175	6.234	0.036	
30	14.3	787	27.000	0.034	Volumetrisch bestimmt.
31	17.5	355	11,823	0.033	
32	—	369	12.783	0.035	
33	15.3	760	24.046	0.032	

Dieser Versuch zeigt ganz dieselben Eigenthümlichkeiten betreffend der Einwirkung der Zeit auf die Filtrationsgeschwindigkeit wie die früheren Versuche; ebenso wie in den Versuchen mit Goldschlägerhäutchen nimmt hier die Filtratmenge im Anfang ausserordentlich schnell, später immer langsamer ab.

Um die Veränderung der Filtrationsgeschwindigkeit deutlicher als aus den Tabellen hervortreten zu lassen, haben wir die eben citirten Versuche Taf. II, Figg. 1 u. 2 graphisch dargestellt. Fig. 1 stellt den Versuch mit Peritoneum der Katze und einen Versuch (N:o 1) mit Goldschlägerhäutchen dar; der Druck ist in beiden 40 Cm. Wasser gewesen; ebenso war die filtrirende Oberfläche in beiden Versuchen dieselbe. In der Abscisse bezeichnet je 1 Millimeter eine Minute, in den Ordinaten bedeutet je 1 Centimeter eine Filtratmenge von 0.1 Grm. Weil die zwischen je zwei Wägungen filtrirte Flüssigkeitsmenge stetig abnimmt, ist die pro Minute berechnete Menge nur ein mittlerer Werth, und wir haben daher die be-

treffende Ordinate in der Mitte jeder Beobachtungszeit gestellt; im Versuch 1 z. B. steht also die 1. Ordinate, welche die mittlere Filtrationsgeschwindigkeit während der ersten 18 Minuten darstellt, bei dem Theilstrich 9, u. s. w. Der Versuch mit Goldschlägerhäutchen ist durch die vollständig ausgezogene Curve, der Versuch mit Peritoneum durch die unterbrochene Curve wiedergegeben. Die Curven zeigen freilich keinen vollständigen Parallelismus, wie es auch nicht zu erwarten ist bei zwei Membranen verschiedenen Ursprunges; der ganze Verlauf der Curven ist aber im grossen Ganzen übereinstimmend und wir können daher behaupten, dass unsere Ergebnisse am Goldschlägerhäutchen auch für andere dünne Bindegewebsmembranen gültig sind.

Dasselbe Ergebniss wie der Versuch 6 hat uns auch ein anderer Versuch gegeben. Als Membran diente ein Stück in Alkohol gehärteter Nierencapsel vom Hunde, welches ungef. 24 Stunden in destillirtem Wasser gelegen hatte; Filtrationsflüssigkeit destillirtes Wasser; Druck 40 Cm. Wasser.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Stunden u. Zehntel.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Stunde. Grm.	Anmerkungen.
1	22.1	1.5	1.762	1.174	
2	23.1	2.3	2.251	0.979	

Die Curven Fig. 2, Taf. II sind aus den Versuchen mit Goldschlägerhäutchen construirt, erstens um die zeitlichen Veränderungen der Filtrationsgeschwindigkeit deutlich hervortreten zu lassen, zweitens um die Frage, wie die Filtrationsgeschwindigkeit bei verschiedenen Druckwerthen abnimmt, zu beleuchten. Die Abscisse bezeichnet die laufende Zeit (1 Mm. = 1 Minute), die Ordinaten die mittleren Filtratmengen pro 1 Minute; sie sind nach demselben Princip gestellt wie die Ordinaten in Fig. 1. Damit die Filtrationsgeschwindigkeit und ihre Veränderungen bei verschiedenem Drucke leichter mit einander vergleichbar werden, haben wir für die verschiedenen Versuche nicht dieselbe Einheit der Ordinate angewandt, sondern sie solcher Art bestimmt, dass die ersten Bestimmungen in allen Versuchen von ungefähr gleich grossen Ordinaten

repräsentirt werden. Es entspricht also in den Ordinaten 1 Cm. folgende Werthe:

Versuch	1	0.02 Grm.
»	2	0.1
	3	1.0
	4	0.025
»	10	0.033 »

Aus diesen Curven geht hervor, dass die Filtrationsgeschwindigkeit um so schneller abnimmt, je grösser der Druck ist. Beim Druck von 10—40 Cm. sinkt die Filtrationsgeschwindigkeit ungefähr gleich schnell, wenigstens während der ersten 40 Minuten. Beim Druck von 58.5 Cm. ist die Steilheit der Abnahme bedeutend grösser, noch grösser bei 80 Cm., wo schon während der ersten 10 Minuten die Filtrationsgeschwindigkeit mit einer fast senkrechten Steilheit sich vermindert.

Untersuchen wir ferner, wie bei verschiedenem Drucke die spätere Abnahme sich darstellt, so finden wir, wie aus den Tabellen schon hervorgeht, dass die minutliche Filtratmenge nimmer constant wird, auch wenn der Versuch mehrere Tage lang dauert. Es tritt aber verhältnissmässig sehr bald ein Stadium ein, wo die Geschwindigkeit nur langsam sich verändert und die Curve nur einen unbedeutenden Winkel mit der Abscissenachse bildet. Dieses relativ constante Stadium tritt bei verschiedenem Drucke ungleich schnell ein. Es ist natürlich nicht ganz leicht diesen Punkt zu bestimmen; es scheint uns aber, dass folgende nach den Curven bestimmten Werthe ungefähr dem thatsächlichen Bestand entsprechen:

		Druck Cm. Wasser:	Relative Constanz nach Minuten:
Versuch	3	80	41
»	10	58.5	67
»	1	40	93
»	4	20	119
»	2	10	noch nicht nach 255

Diese Werthe sind in der Weise abgeleitet, dass wir aus den Curven den Punkt bestimmt haben, von welchem aus die Senkung der Curve gegen die Abscisse eine sehr langsame wird. Dieses Verfahren ist natürlich ein wenig willkürlich; uns scheint aber, dass dennoch die in dieser Weise ermittel-

ten Werthe in Verhältniss zu einander eine gewisse Bedeutung haben. Sie zeigen übereinstimmend, dass die Filtrationsgeschwindigkeit das verhältnissmässig constante Stadium nach verschieden langer Zeit erreicht; diese Zeit ist am kürzesten bei höheren Druckgraden, am längsten bei niedrigeren.

Wir wollen aber noch ausdrücklich betonen, dass dieser »relativen Constanz» keine allzu grosse Bedeutung gegeben werden darf, denn wie lange auch die Filtration fortgesetzt wird, wird dennoch die Geschwindigkeit nie constant, sondern sie nimmt unaufhörlich ab.

Für die von uns untersuchten Membranen gelten also betreffend den Einfluss der Zeit auf die Filtrationsgeschwindigkeit folgende Gesetze:

1. *Die Filtrationsgeschwindigkeit nimmt stetig ab; die Abnahme ist im Anfang am grössten, später immer langsamer;*
2. *Die Filtrationsgeschwindigkeit erreicht nach einer verhältnissmässig kurzen Zeit eine relative Constanz, d. h. die Abnahme geschieht nicht mehr so schnell wie anfangs; eine wirkliche Constanz wird aber nie erreicht, auch wenn der Versuch mehrere Tage lang fortgesetzt wird;*
3. *Die anfängliche Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit geschieht um so schneller, auch tritt die relative Constanz um so früher ein, je grösser der Druck ist.*

DRITTES KAPITEL.

Die Filtration durch todte thierische Membranen in ihrer Abhängigkeit von dem Drucke.

Nachdem es sich herausgestellt hatte, dass die Filtrationsgeschwindigkeit bei constantem Druck stetig abnimmt, war es bei der Untersuchung über die Einwirkung verschiedener Druckgrade auf dieselbe Membran nothwendig, durch längeres Filtriren unter denselben Druck die Membran in einem Zustande zu bringen, wo die Filtrationsgeschwindigkeit nun mehr äusserst wenig sich veränderte, und erst dann die Druckvariationen in ihrem Einfluss auf die Filtration zu prüfen. Es ist natürlich ganz unmöglich bei diesen Versuchen die Einwirkung verschiedener Druckgrade ganz rein zu studiren, denn

immer mischt sich der Einfluss der Zeit darin; wir suchten aber durch die genannte Anordnung den letzten Factor möglichst zu beschränken.

Wir lassen hier einige Versuchsbeispiele folgen. Die meisten sind Fortsetzungen derjenigen Versuche, welche wir im zweiten Kapitel mitgetheilt haben.

Versuch 1. Vgl. oben S. 16.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
17	22.8	263	5.412	0.021	Druck 40 Cm. Wasser,
18	20.5	896	17.005	0.019	
19	21.6	126	1.956	0.016	
20	22.0	91	3.044	0.033	Druck 100 Cm.
21	22.1	69	2.378	0.034	
22	23.4	180	6.007	0.033	
23	25.2	227	8.130	0.036	
24	21.2	661	22.206	0.034	
25	22.4	336	10.673	0.032	
26	21.9	186	5.797	0.031	
27	23.9	192	6.268	0.033	
28	19.7	737	23.049	0.031	
29	20.8	209	6.329	0.030	
30	21.6	67	1.392	0.021	Druck 70 Cm.
31	21.2	120	2.785	0.023	
32	21.4	118	2.547	0.022	
33	22.0	68	1.519	0.022	
34	22.5	169	2.511	0.015	Druck 40 Cm.
35	20.8	684	9.055	0.014	
36	20.2	222	2.975	0.013	
37	21.2	135	1.226	0.009	Druck 20 Cm.
38	21.7	183	1.329	0.007	
39	20.6	1032	7.663	0.007	

Versuch 2. Apparat I. Vgl. oben S. 17.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
14	21.8	195	21.391	0.110	Druck 10 Cm. Wasser.
15	22.2	167	15.424	0.092	
16	24.9	235	19.302	0.082	
17	21.7	63	4.887	0.078	Druckentlastung während 821′; die Filtration beginnt wieder bei 10 Cm. Druck.
18	22.9	177	12.495	0.071	
19	22.9	175	11.032	0.063	
20	24.1	185	10.737	0.058	
21	21.1	50	2.532	0.051	Druckentlastung während 855′; die Filtration beginnt wieder bei 10 Cm. Druck.
22	21.6	53	2.850	0.054	
23	21.6	50	6.659	0.135	Druck 30 Cm.
24	21.4	61	7.792	0.128	
25	21.2	60	7.055	0.118	
26	21.3	79	8.833	0.112	
27	21.8	62	6.522	0.105	
28	22.0	79	13.695	0.173	Druck 60 Cm.
29	22.5	96	16.176	0.169	
30	20.5	68	2.567	0.038	Druckentlastung während 687′; die Filtration beginnt wieder bei 10 Cm. Druck.
31	20.8	140	5.112	0.037	
32	20.4	60	1.969	0.033	
33	21.1	69	11.027	0.184	Druck 80 Cm.
34	21.3	65	13.687	0.211	
35	21.4	82	16.194	0.197	
36	22.4	91	16.732	0.184	
37	20.3	938	150.000	0.160	Volumetrisch bestimmt.

Versuch 3. Apparat I. Vgl. oben S. 17 u. 18.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
38	20.2	153	23.736	0.155	Druck 80 Cm. Wasser.
39	20.8	71	11.181	0.157	
40	17.1	722	107.000	0.148	Volumetrisch bestimmt.
41	17.4	135	14.771	0.109	Druck 60 Cm.
42	18.2	66	7.283	0.110	
43	17.7	56	4.445	0.079	Druck 40 Cm.
44	16.5	103	8.318	0.081	
45	17.9	108	8.898	0.082	
46	19.1	166	13.697	0.083	
47	16.5	712	33.000	0.046	Druck 20 Cm. Volumetrisch bestimmt.
48	18.3	262	11.868	0.045	
49	18.2	197	15.913	0.081	Druck 40 Cm.
50	19.1	168	13.377	0.080	
51	15.8	810	81.5	0.101	Druck 60 Cm. Volumetrisch bestimmt.
52	16.4	115	10.562	0.092	
53	16.5	116	10.751	0.093	
54	17.5	187	21.338	0.114	Druck 80 Cm.
55	17.4	167	19.031	0.114	
56	14.9	807	87.652	0.109	Volumetrisch bestimmt.
57	15.1	229	23.087	0.101	
58	16.3	137	14.687	0.107	Druckentlastung während 1328′; die Filtration beginnt wieder bei 80 Cm. Druck.
59	17.8	105	11.197	0.107	
60	17.8	100	11.851	0.119	Druckentlastung während 100′; die Filtration beginnt wieder bei 80 Cm. Druck.

Versuch 5. Apparat II. Membran: Goldschlägerhäutchen, ungefähr 1 Stunde in Wasser gequollen.

N:o.	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
1	20.2	2	15.176	7.588	Druck 40 Cm.
2	20.4	11	13.867	1.261	
3	20.7	24	11.764	0.490	
4	23.5	10	5.765	0.577	Druckentlastung während 530′; die Filtration beginnt wieder bei 40 Cm. Druck.
5	—	24	11.133	0.464	
6	24.0	21	6.998	0.333	
7	24.4	29	2.698	0.093	Druck 10 Cm.
8	24.4	32	2.942	0.092	
9	24.5	26	2.202	0.085	
10	—	21	1.676	0.080	Druckentlastung während 883′; die Filtration beginnt wieder bei 10 Cm. Druck.
11	21.1	176	12.234	0.070	
12	21.5	156	10.099	0.065	

Wir werden jetzt diese Versuche näher betrachten. Im Versuch 1 ist die Filtratmenge pro 1 Minute bei 40 Cm. Druck schliesslich auf 0.016 Grm. gesunken. Der Druck wird jetzt auf 100 Cm. erhöht; die Filtratmenge steigt bis auf 0.033 Grm. pro Minute, zeigt in den ersten Beobachtungen (20—24) einige unerhebliche Schwankungen um diesen Werth, welche wenigstens theilweise von der Temperatur abhängig sind, beginnt aber später entschieden abzunehmen. Die letzte Beobachtung bei 100 Cm. Druck zeigt eine Filtrationsgeschwindigkeit von 0.030 Grm. Bei 70 Cm. Druck schwankt die Filtratmenge zwischen 0,021 und 0.023 Grm. pro 1 Minute; bei 40 Cm. Druck ist sie wieder etwas niedriger als vorher: 0.015—0.013 Grm., statt 0.016 (Beobachtung 19); endlich finden wir bei 20 Cm. Druck die Filtratmenge 0.009—0.007. Trotzdem dass der Versuch, bevor mit den Druckvariationen begonnen ist, ungefähr 70 Stunden gedauert hat, ist jedoch keine abso-

lute Constanz der Filtrationsgeschwindigkeit erreicht, sondern sie nimmt fortwährend, obgleich ausserordentlich langsam, ab. Hier ist also der Einfluss der Zeit auf die Filtrationsgeschwindigkeit möglichst ausgeschlossen. Wie die Filtratmengen bei verschiedenen Druckgraden zu einander sich verhalten, zeigt die folgende Tabelle:

Druck:	Filtratmenge pro 1 Minute:	Beobachtung:
20 Cm.	0.008 Grm.	37—39
40 »	0.014 »	34—36
40 »	0.016 »	19
70 »	0.022 »	30—33
100 »	0.033 »	20—29.

Die Filtratmenge steigt mit dem Drucke, durchaus aber nicht proportional, sondern in einer schwächeren Proportion: denn eine Proportionalität würde folgende Werthe fordern:

Druck:	Filtratmenge:
20 Cm.	0.008 Grm.
40 »	0.016 »
70 »	0.028 »
100 »	0.040 »

Im Versuch 3 ist, während 95 Stunden constanten Druckes von 80 Cm., die Filtrationsgeschwindigkeit auf 0.148 Grm. gesunken, bevor eine Variation des Druckes stattgefunden hat. Bei niedrigeren Druckgraden zeigt sich die Filtrationsgeschwindigkeit ziemlich constant (Beobacht. 41—50); bei höheren stellt sich aber noch eine deutliche Abnahme dar. Wenn wir unter einander die Beobachtungen 40—50 vergleichen, so finden wir folgende mittlere Relation zwischen Druck und Filtrationsgeschwindigkeit:

Druck:	Filtratmenge pro 1 Minute:	Beobachtungen:	Filtratmenge, wenn Proportionalität vorhanden wäre:
20 Cm.	0.046 Grm.	47—48	0.046 Grm.
40 »	0.081 »	43—46, 49—50	0.092 »
60 »	0.110 »	41—42	0.138 »
80 »	0.148 »	40	0.184 »

Auch hier finden wir, dass die Filtratmenge bei steigendem Druck nicht proportional dem Drucke, sondern langsamer zunimmt. Dasselbe stellt sich heraus, wenn wir die späteren Beobachtungen (N:o 47—57) desselben Versuches mit einander vergleichen.

Druck:	Filtratmenge pro 1 Minute:	Beobachtungen:	Filtratmenge, wenn Proportionalität vorhanden wäre:
20 Cm.	0.046 Grm.	47—48	0.046 Grm.
40 »	0.081 »	49—50	0.092 »
60 »	0.101 »	51	0.138 »
80	0.114	54—55	0.184

Diese Versuche sind, unseres Erachtens, insofern von Bedeutung für die uns hier beschäftigende Frage, dass in allen beiden die Filtrationsgeschwindigkeit beim Anfangsdrucke schon in ziemlich hohem Grade constant geworden ist. So weit es bei Filtrationsversuchen überhaupt möglich ist den Einfluss der Zeit auszuschliessen, möchte dies hier der Fall sein. Wir können also behaupten, dass für die von uns angewandten Membranen bei Filtration von destillirtem Wasser

die Filtrationsgeschwindigkeit bei steigendem Drucke zunimmt; die Zunahme ist aber nicht dem Drucke proportional, sondern geschieht langsamer.

Welchen Einfluss übt die Druckentlastung resp. Druckverminderung auf die Filtrationsgeschwindigkeit? Es ergiebt sich aus unseren Versuchen, dass die Zunahme, welche ECKHARD zuerst fand und RUNEBERG eingehend studirte, bei unseren Membranen keine constante Erscheinung ist. Im Versuch 2 ist durch die Druckentlastung keine Spur einer grösseren Filtrationsgeschwindigkeit nachzuweisen; im Gegentheil nimmt sie trotz der Druckentlastung stetig ab.[1]) Im Versuch 3 haben wir in der Beobachtung 58 eine kleine Zunahme der Filtrationsgeschwindigkeit nach Druckentlastung, ebenso in der Beobachtung 60; diese Zunahmen sind aber äusserst unbedeutend und können möglicherweise aus der verschiedenen Temperatur erklärt werden.

[1]) Die Zunahme in den Bestimmungen 34 und 35 gegenüber der Bestimmung 33 gehört nicht hierher — wie sie eigentlich zu erklären ist, darüber wagen wir keine Vermuthung aufzustellen.

Dagegen haben wir im Versuch 5 eine mit den Ergebnissen RUNEBERGS vollständig übereinstimmende Beobachtung, nämlich N:o 4. Hier ist nach einer Druckentlastung während 530′ die Filtrationsgeschwindigkeit von 0.490 bis auf 0.577 gestiegen.

Obgleich wir die betreffende Erscheinung also nur ausnahmsweise gefunden haben, so stehen unsere Ergebnisse doch keineswegs im Widerspruch mit denjenigen RUNEBERGS, denn erstens ist nach ihm selbst die Zunahme der Filtrationsgeschwindigkeit nach Druckentlastung bei Anwendung von Wasser als Filtrationsflüssigkeit viel kleiner als bei Anwendung von Eiweisslösungen, und zweitens haben wir eine viel dünnere Membran als RUNEBERG benutzt. Im folgenden Kapitel werden wir näher zeigen, wie die Ergebnisse RUNEBERGS gar nicht von den unsrigen widersprochen werden.

VIERTES KAPITEL.

Theoretische Betrachtungen über die Filtration durch todte thierische Membranen.

Die Forscher, welche bis jetzt mit der Filtrationsfrage sich beschäftigt haben, haben kaum einen Versuch gemacht eine durchgeführte Theorie der Filtrationserscheinungen aufzustellen, sondern höchstens in ganz allgemeinen Worten ihre Meinung darüber ausgesprochen. Unter diesen theoretischen Darlegungen, werden wir nur diejenigen hier berücksichtigen, welche von dem Standpunkte ausgehen, dass die Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit abnimmt sowie dass sie bei erhöhtem Druck nicht proportional dem Drucke, sondern langsamer zunimmt. Wie wir schon in der Einleitung zu zeigen versucht haben, sind die entgegengesetzten Ergebnisse einiger Forscher, wie z. B. W. SCHMIDT, V. REGECZY u. A., von gewissen Fehlerquellen bedingt.

ECKHARD spricht die Vorstellung aus, »dass die Membran, neben ihren der Filtration dienenden Poren, Räume, oder wie man es sonst nennen will, mit elastischen Wänden besitze, die der Filtration gar nicht oder nur in sehr untergeordnetem Masse dienen, welche sich durch den anhaltenden Druck erweitern und dadurch die Lumina der sie umgebenden Porencanäle

allmählich verringern.» Er hält es jedoch noch für unfruchtbar, durch Aufsuchen neuer, weder zu beweisender, noch zu widerlegender Hypothesen auf diesem Gebiete weiter fortzuschreiten.[1])

Runeberg spricht sich über die theoretische Erklärung der Filtrationserscheinungen in folgender Weise aus: «die ganze Art und Weise, wie sich die Veränderungen vollziehen, scheint unzweifelhaft dafür zu sprechen, dass hierbei elastische Kräfte in Wirkung kommen; allein eine nähere Einsicht in die Mechanik dieser Veränderungen ist bei unserer heutigen Kenntniss über die Beschaffenheit und Form der Poren nicht möglich. Ist ja sogar die Existenz der Filtrationsporen nur eine Hypothese, welche freilich für jetzt durch keine andere ersetzt werden kann».[2])

H. Nasse bemerkt, dass «bei dicken Häuten» mit steigendem Druck die Filtrationsgeschwindigkeit abnimmt, «weil die einzelnen Schichten der Haut durch den höheren Druck dichter übereinander gelagert werden, und der Weg durch die Interstitien (Poren) verlegt wird.» Ferner sagt er, dass «bei mittlerer Druckhöhe (von etwa 100 Mm. Hg.) ein Filtrat mit weniger festen Bestandtheilen als bei niedriger (von etwa 50 Mm. Hg.) und hoher (von etwa 200 Mm.) erhalten wird.» — — Die Erklärung dieser Erscheinungen ist darin zu suchen, dass bei geringerem Druck die Porencanäle offen sind, bei höherem enger werden und durch noch stärkeren Druck in der dünnen Haut erweitert werden.» [3])

Wir stellen uns vor, dass der Durchgang einer Flüssigkeit durch eine thierische Membran dadurch stattfindet, dass diese Membran von einer unendlichen Menge kleinster Canäle, Poren, durchgezogen ist, welche den Weg für die filtrirende Flüssigkeit bilden und deren lichter Durchmesser im Verhältniss zur Dicke der Membran sehr klein sein muss. Es ist in höchstem Grade unwahrscheinlich, dass diese Canäle sämmtlich genau in der Richtung des Druckes, d. h. vertical verlaufen; im Gegentheil müssen sie wenigstens theilweise die Membran schief durchsetzen. In diesem Falle wird aber der hydrostatische Druck mit einem der Richtung der Poren senkrechten Componente die Wände derselben gegen einander pressen und also den Weg für die durchfiltrirende

[1]) Eckhard, Beiträge zur Anatomie u. Physiologie. I, S. 112. 1858.
[2]) Runeberg, Archiv der Heilkunde. Bd. 18, S. 58—59. 1876.
[3]) H. Nasse, Untersuchungen über die Einflüsse, welche die Lymphbildung beherrschen. Gratulationsschrift für C. F. Heusinger. Marburg, 1871, S. 4.

Flüssigkeit verengern. Der Druck wirkt also in zweierlei Weise ein: erstens treibt er die Flüssigkeit durch die Poren der Membran hindurch, zweitens verengert er aber diese Poren dadurch, dass er ihre Wände gegen einander presst. In wie hohem Grade letzteres geschieht ist natürlicher Weise theils vom Drucke, theils von der Elasticität der Porenwände abhängig, und die durchfiltrirende Flüssigkeitsmenge wird somit nicht nur vom Drucke, sondern auch von dem Grade der Verengerung der Poren bedingt sein.

Wenn für eine bestimmte Membran eine constante Relation zwischen dem Druck und der Verengerung der Poren stattfände, so würde bei unverändertem Druck die Filtrationsgeschwindigkeit constant sein müssen. Dies ist aber nicht der Fall, und weil der Druck constant ist und nicht abnimmt, so müssen die Poren während der Versuchsdauer allmählich mehr und mehr verengert, d. h. ihre Wände mehr und mehr gegen einander gepresst werden.

Es ist auch gar nicht schwierig die Ursache davon ausfindig zu machen. Sämmtliche organische Gewebe zeigen in hohem Grade die Erscheinung der elastischen Nachwirkung; wenn man ein Gewebe durch ein Gewicht gedehnt hat, und nun das Gewicht an dem Gewebe hängen lässt, so erfährt das letztere eine nachträgliche Dehnung, die immer langsamer verläuft und nach Tagen und selbst Monaten noch nicht völlig ihr Ende erreicht hat. Diese Nachwirkung zeigt sich aber nicht bloss wenn ein Gewebe durch ein Gewicht gedehnt wird, sondern auch wenn ein Druck auf das Gewebe lastet. Wir haben z. B. am Froschmuskel ganz dieselbe Nachwirkung bei Druck wie bei Dehnung gefunden.

Der hydrostatische Druck presst mit einem senkrecht gegen die Richtung der Poren stehenden Component deren Wände gegen einander. In Folge der elastischen Nachwirkung werden die Poren allmählich immer mehr und mehr zusammengepresst, und der Weg für die Flüssigkeit immer verengert. Die Nachwirkung verläuft aber anfangs am schnellsten, und dann allmählich immer langsamer — mit anderen Worten, es muss die Weite der Poren anfangs schneller, später immer langsamer abnehmen.

Genügt dieser Umstand allein für sich, um die vorliegende Erscheinung vollständig zu erklären, oder spielt auch die vom Druck bewirkte Formveränderung der Membran dabei irgend eine

Rolle? Um dies zu entscheiden haben wir den folgenden Versuch gemacht. Unter der Membran stellten wir eine sehr poröse Gypsplatte, welche kein Hinderniss für die Filtration bildete, aber die Membran davon verhinderte dem hydrostatischen Drucke nachgebend ihre Form zu verändern. Wenn die Formveränderung der Membran für die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit von keiner Bedeutung wäre, so müsste die Abnahme jetzt in ganz ähnlicher Weise wie in den früheren Versuchen, bei nicht unterstützter Membran erfolgen.

Dies war aber nicht der Fall; im Gegentheil stellte es sich heraus, dass die Abnahme jetzt in der Regel viel langsamer erfolgte, wie aus den folgenden Beispielen hervorgeht. Die darin erhaltenen Ergebnisse sind Fig. 3 Taf. II graphisch dargestellt; ebenso wie in Fig. 2 Taf. II bedeutet 1 Mm. der Abscisse 1 Minute. und 1 Cm. der Ordinaten eine minutliche Filtratmenge von 0.1 Grm. Aus den Versuchen 9 u. 9 A sehen wir, wie die Curve mit einer sehr schwachen Neigung gegen die Abscissenachse verläuft; nur der Versuch 8 zeigt eine Aehnlichkeit mit den früher mitgetheilten Versuchen.

Versuch 8. Apparat I. Membran: Goldschlägerhäutchen, 14 Tage lang in Wasser gequollen, von einer mit einigen Löchern versehenen Gypsplatte unterstützt; Filtrationsflüssigkeit: destillirtes Wasser. Druck 40 Cm.

N:o	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.	Anmerkungen.
1	21.0	21	10.587	0.504	
2	20.6	29	9.248	0.319	
3	20.9	74	17.978	0.243	Volumetrisch bestimmt.
4	18.7	855	121.000	0.142	

Versuch 9. Apparat II. Membran: Goldschlägerhäutchen, ungef. 48 Stunden in Wasser gequollen, von einer mit einigen Löchern versehenen Gypsplatte unterstützt; Filtrationsflüssigkeit: destillirtes Wasser. Druck 40 Cm.

N:o	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.
1	19.2	20	5.767	0.288
2	19.4	20	5.540	0.277
3	19.6	20	5.371	0.269
4	18.5	25	6.613	0.265

Versuch 9 A. Alles wie im Versuch 9.

N:o	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.
2	20.9	52	8.394	0.161
3	21.1	42	6.014	0.143
4	21.5	230	27.394	0.119
5	22.4	127	12.766	0.101

Die erste Beobachtung ist verloren gegangen.

Es muss also die Formveränderung bei nicht unterstützter Membran von grossem Einfluss sein. Wie ist dieser Einfluss zu erklären?

Wenn eine Membran gedehnt wird, so wird sie dünner; dasselbe gilt, wenn die Membran in Folge eines hydrostatischen Druckes ihre Form verändert. Wie verhalten sich dabei die Porencanäle? Wir stellen uns vor, dass diese von irgendwie geformten Wandungen begrenzt sind, sowie dass diese Wandungen bei der Dehnung der Membran nicht activ sich verkürzen können (wir sprechen ja nur von todten Membranen). Wenn aber die Membran bei der Dehnung dünner wird, so werden die Porencanäle, da ihre Wände nicht activ sich verkürzen können, welche Richtung sie auch früher gehabt haben, um so schiefer sich stellen müssen, je mehr die Membran gedehnt wird. Je schiefer sie aber verlaufen, um so grösser wird der Component des Druckes, welcher auf die Poren zusammendrückend wirkt, und um so mehr wird der

Weg für die durchgehende Flüssigkeit beschränkt. Für die Formveränderung der Membran gilt alles was wir schon über die elastische Nachwirkung gesagt haben: sie geschieht anfangs schnell, später immer langsamer, in Folge dessen muss auch die davon bedingte Verengerung der Poren und die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit anfangs schnell, später immer langsamer verlaufen. Dabei versteht sich, dass die Membran in Folge des Druckes keine, auch nicht die kleinste Zerreissung erleidet.

Wir werden also, von diesen Betrachtungen ausgehend, folgende Erklärung der Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit entwerfen.

> *Die Filtration geschieht durch Porencanäle, deren Wände bei Dehnung nicht activ sich verkürzen können; der hydrostatische Druck presst mit einem, der Richtung der Poren senkrechten Component deren Wände gegen einander; in Folge der elastischen Nachwirkung werden die Poren allmählich und in stetig abnehmendem Grade immer mehr zusammengepresst; die Membran selbst wird aber, wenn sie nicht unterstützt ist, in Folge des Druckes und der elastischen Nachwirkung immer mehr gedehnt und immer dünner, und zwar in stetig abnehmendem Grade; die Porencanäle müssen dann immer schiefer sich stellen; je schiefer ihre Richtung wird, um so grösser wird der Component, der sie zusammenpresst. Es muss also die Filtrationsgeschwindigkeit bei constantem Drucke mit der Zeit abnehmen.*

Die Erscheinungen, welche bei Druckvariationen sich darbieten, sind von unserem Standpunkte aus leicht erklärlich. Wenn der Druck gesteigert wird, z. B. von 40 bis 80 Cm., so wird erstens die treibende Kraft stärker, zweitens aber auch die Kraft, welche die Porencanäle zusammenpresst. Es ist von dem relativen Verhältniss dieser beiden Factoren abhängig, wie gross die Filtrationsgeschwindigkeit bei jedem Druck sein wird; man kann aber eine vollständige Proportionalität nie erwarten, wenigstens wenn man nicht zwei ganz nahe einander liegende Druckwerthe vergleicht. Dies ergeben auch die Versuche.

Ferner muss — ceteris paribus — die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit schneller bei höherem wie bei niedrigerem Druck erfolgen, weil im ersten Falle die

Kraft, welche die Formveränderung der Membran bedingt und die Poren zusammenpresst, eine stärkere ist und also auch die elastische Nachwirkung schneller erfolgen muss. Dieser Folgerung entsprechen die Thatsachen, welche wir am Ende des zweiten Kapitels eingehend erörtert haben.

Wenn thierische Gewebe entlastet werden, so nehmen sie ihre frühere Form allmählich wieder an. Dies muss auch mit filtrirenden Membranen der Fall sein. Wenn die Membran entlastet wird nimmt sie ihre frühere Form wieder an, ebenso stellen sich die Poren allmählich in ihrer früheren Lage ein: wenn dann der Versuch wieder fortgesetzt wird, so muss in der neuen Beobachtungsreihe anfangs minutlich eine grössere Menge Flüssigkeit passiren, als am Ende der früheren Reihe. Dieselbe Wirkung wie eine vollständige Entlastung muss auch eine Verminderung des Druckes von einem hohen Druckwerth zu einem verhältnissmässig niedrigeren ausüben, und während des niedrigeren Druckes die Filtrationsgeschwindigkeit eine Zeit lang zunehmen, bevor eine neue Abnahme erfolgt.

Diese Betrachtungen gelten aber nur in dem Falle, dass die Membran in Folge des vorhergehenden Druckes ihre Elasticitätsgrenze nicht überschritten hat. Wenn dies geschehen ist, kann eine Druckentlastung keinen Einfluss in der angegebenen Richtung ausüben; wir sehen auch, dass bei den von uns angewandten dünnen Membranen diese Restitution nur selten erfolgt hat, und dann immer nur in einem sehr geringen Grade. Um diese Frage näher zu studiren, sind dickere Membranen nothwendig. In dieser Hinsicht haben wir in den Versuchen RUNEBERGS ein ausgezeichnetes thatsächliches Material. Wir werden jetzt dieselben etwas näher betrachten.

Wir nehmen z. B. den folgenden Versuch:[1])

Filtrationsflüssigkeit: 5 pCt. Lösung von getrocknetem Eiweiss.

Druck, Wasser:	Filtrationszeit:	Filtratmenge pro Stunde und □ Cm.
40 Cm.	2 Stunden	0.102 Grm.
10 »	2 »	0.038 »
15-stündige Druckentlastung.		
10 Cm.	2 Stunden	0.109 Grm.
40 »	2 »	0.067 »

[1]) RUNEBERG, Archiv der Heilkunde, XVIII, S. 17.

Die Membran hat vier Stunden lang filtrirt; die Filtrationsgeschwindigkeit ist bei 10 Cm. Druck auf 0.038 gesunken. Nach unserer theoretischen Anschauung sind jetzt in Folge des Druckes und der elastischen Nachwirkung die Poren der Membran in verhältnissmässig hohem Grade zusammengepresst. Jetzt wird die Membran entlastet; der Druck ist nicht hoch gewesen, die Membran ist ziemlich dick (frischer Schafsdarm), und hat daher bei dem betreffenden Druck ihre Elasticitätsgrenze noch nicht überschritten — sie nimmt ihre frühere Form wieder an, beim Wiederbeginn der Filtration stehen daher die Poren in einer günstigeren Richtung und lassen eine grössere Menge Flüssigkeit durchgehen, bis der frühere Zustand wieder ausgebildet wird.

Allein nicht nur die vollständige Druckentlastung, sondern auch die Einwirkung eines niedrigeren Druckgrades als der vorher herrschende bringt dieselbe Erscheinung hervor, wie z. B. im folgenden Versuch:[1])

Filtrationsflüssigkeit: Kuhmilch.

Druck, Wasser:	Filtrationszeit:	Filtratmenge pro Stunde und □ Cm.
40 Cm.	30 Minuten	0.026 Grm.
	30 »	0.018 »
	30 »	0.016 »
	30 »	0.014 »
10 »	30 »	0.004 »
	150 »	0.007
	30 »	0.009 »
	30 »	0.008 »
40 »	30 »	0.018
	30 »	0.013

Wenn nach einem vorher herrschenden höheren Drucke die Membran einem niedrigeren Druck ausgesetzt wird, so wird ihre Spannung kleiner, die Poren stellen sich in einer günstigeren Richtung ein, und die Membran zeigt eine Zeit lang eine grössere Filtrationsgeschwindigkeit; die Folgen der vorhergehenden stärkeren Dehnung gehen allmählich zurück, die Filtratmenge steigt also bei dem niedrigeren Druck; bei Steigerung des Druckes muss wie bei vollständiger Entlast-

---

[1]) RUNEBERG, a. a. O. S. 19.

ung so auch in diesem Falle die Filtrationsgeschwindigkeit anfangs grösser sein als eben vor der Herabsetzung des Druckes, obgleich diese Zunahme hier lange nicht so stark hervortreten wird, wie bei vollständiger Entlastung.

Unsere Anschauung erklärt also vollständig alle die Erscheinungen, welche bei der Filtration durch todte thierische Membranen sich darstellen. Dass sie von der Art, wie die Membran aufgespannt, ob sie rohrenförmig oder in einer Ebene ausgebreitet ist, ganz unabhängig ist, ist einleuchtend. Auch ist die Beschaffenheit der filtrirenden Flüssigkeit für unsere Beweisführung von keiner Bedeutung, vorausgesetzt, dass die Flüssigkeit nicht an und für sich die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Membran, z. B. durch Auflösung einiger ihrer Bestandtheile, verändert.

Bei Filtration von verschiedenen Flüssigkeiten, welche dieser Bedingung entsprechen, zeigen sich, wie schon aus den frühesten hierher gehörigen Untersuchungen hervorgegangen ist, beträchtliche, von der chemischen Zusammensetzung der Flüssigkeit bedingte Unterschiede der Filtrationsgeschwindigkeit. Wir wollen nicht die Ursachen dieser Erscheinungen hier näher besprechen, weil diese Frage eigentlich ausserhalb des Rahmens unserer Untersuchung fällt. Wir werden in dieser Hinsicht damit uns begnügen, zwei Versuche mitzutheilen, welche insofern von Interesse sind, dass sie aufs schlagendste zeigen einen wie grossen Einfluss die Beschaffenheit der Filtrationsflüssigkeit ausübt, auch wenn es nur um zwei verschiedene Eiweisskörper sich handelt.

Die Versuche sind an Goldschlägerhäutchen gemacht; die dabei benutzten Membranen waren aus demselben Stück der Häutchen neben einander genommen, die Grösse der Membran war in beiden dieselbe (Apparat I), ebenso die Temperatur; der Druck variirte nur unwesentlich. Der procentische Gehalt von Eiweiss war in beiden Versuchen gleich, ebenso der Trockenrückstand und das specifische Gewicht. Und dennoch filtrirte das Blutserum ausserordentlich schneller als die Lösung von Eiereiweiss, und auch die Abnahme der Filtrationsgeschwindigkeit mit der Zeit erfolgte hier viel schneller.

Versuch 13. Apparat I. Membran: Goldschlägerhäutchen. Filtrationsflüssigkeit: verdünntes, vorher filtrirtes Eiereiweiss, enthaltend 5.26 pCt. Trockenrückstand, 4.14 pCt. Eiweiss. Specifisches Gewicht bei 15° Cels. 1.0164. Druck: 32.5 Cm.

N:o	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.
1	13.8	5	4.101	0.820
2	13.3	46	2.349	0.051
3	12.7	267	2.084	0.008
4	13.9	1176	4.034	0.003
5	14.9	1403	2 900	0.002
6	15.1	1156	2.362	0.002

Versuch 14. Apparat I. Membran: Goldschlägerhäutchen. Filtrationsflüssigkeit: filtrirtes Rinderblutserum, enthaltend 5.74 pCt. Trockenrückstand, 4.5 pCt. Eiweiss. Specifisches Gewicht bei 15° Cels. 1.0186. Druck: Anfangs 34 Cm., am Ende 30.5 Cm.

N:o	Temperatur.	Zeit. Minuten.	Absolute Filtratmenge. Grm.	Filtratmenge pro 1 Minute. Grm.
1	12.3	5	12.931	2.586
2	12.5	7	11.158	1.594
3	12.2	11	10.995	1.000
4	12.5	9	7.309	0.812

Es fragt sich nun, ob die bei Filtration durch todte thierische Membranen gewonnenen Ergebnisse von Bedeutung für die Theorie der Transudation sein können. Wie aus unseren Versuchen, mit denjenigen von Eckhard und Runeberg verglichen, hervorgeht, sind die Grundgesetze der Filtration bei allen todten Membranen, welche bis jetzt untersucht worden sind[1]), im grossen Ganzen übereinstimmend, wenn auch quantitative, von der Dicke der Membran abhängige Unter-

[1]) Pericardium, Därme, Ureteren, Peritoneum, Goldschlägerhäutchen.

schiede vorkommen. Es scheint uns daher nicht zu kühn wenn wir sagen, dass die Grundgesetze der Filtration, wie sie von ECKHARD, RUNEBERG und uns festgestellt sind, für todte Membranen allgemein gültig sind.

Können wir aber diese Gesetze für die Erklärung der Transsudationsprocesse verwenden? Wir glauben es nicht; erstens sind die Wände der Capillargefässe viel einfacher gebaut als die hier besprochenen Membranen; zweitens sind die für die letzteren geltenden Gesetze an und für sich der Art, dass eine unmittelbare Ueberführung derselben auf die Transsudationsprocesse äusserst bedenklich wäre. Denn wir haben gesehen, dass die Filtrationserscheinungen bei todten Membranen hauptsächlich von der elastischen Nachwirkung abhängig sind; wir besitzen aber keinen Beweis, keine Wahrscheinlichkeit dafür, dass im lebenden Thierkörper diese in einem solchen Grade sich geltend machen würde, und wenn man eine auf diese Erscheinungen sich stützende Transsudationstheorie consequent ausbilden wollte, so würde man schliesslich zu dem paradoxen Ergebniss gelangen, dass der Organismus, weil die Capillarwände allmählich ihre Durchgängigkeit verloren und also die Gewebe die genügende Nahrung nicht erhalten konnten, sehr bald sterben müsste.

Aus allen Versuchen über die Filtration durch todte thierische Membranen geht also hervor, dass

die dabei geltenden Gesetze nicht unmittelbar auf den lebenden Thierkörper überführt werden können und also von keiner unmittelbaren physiologischen Bedeutung sind.

FÜNFTES KAPITEL.

Ueber die Filtration durch überlebende thierische Membranen.

Seitdem wir uns davon überzeugt hatten, dass die Gesetze der Filtration durch todte thierische Membranen nicht unmittelbar auf die Transsudation aus dem Blute übertragen werden könnten, wollten wir noch Filtrationsversuche an *überlebende* Membranen der Kaltblüter ausführen. In dieser Hinsicht schien uns die Froschlunge ein ausgezeichnetes Versuchsobjekt zu sein, denn erstens bietet sie eine ziemlich beträchtliche Oberfläche dar, und ferner ist sie verhältniss-

mässig einfach gebaut sowie jedenfalls dünner als die todten Membranen, an welchen man bis jetzt Filtrationsversuche ausgeführt hat.

Die Präparation ist sehr einfach; die beiden Lungen werden sammt den nächstliegenden Theilen der Eingeweide aus dem Körper genommen; dann wird eine Glascanüle mit ausgebogenem Rande durch Glottis in die eine Lunge eingeführt und darin gebunden. Die an der Lunge hängenden Reste der benachbarten Organe werden entfernt, und schliesslich die Ligatur durch eine stramm angezogene Kautschukbinde verstärkt.

Jetzt wurde die Lunge mittelst einer feinen Pipette mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt (wenn wir die Lunge nicht tödten wollten, konnten wir nicht destillirtes Wasser benutzen) und mittelst eines Kautschukschlauches an ein gradirtes Glasrohr befestigt, welches im Voraus mit derselben Lösung gefüllt und durch einen Quetschhahn geschlossen war. Der Hahn wurde geöffnet und die Lunge einem 15—20 Cm. betragenden Druck ausgesetzt. Wir erwarteten eine ausserordentlich reiche Filtration, erhielten aber keine Spur davon. Die Lunge liess keinen einzigen Tropfen filtriren; im Gegentheil trocknete ihre Oberfläche, wenn die Verdunstung nicht durch Benutzung einer feuchten Kammer ausgeschlossen war. Lange Zeit hindurch blieb die Lunge vollständig trocken: nur da, wo sie aufgebunden und also beschädigt war, sickerte Flüssigkeit hervor: sonst keine Spur einer wirklichen Filtration.

Wir theilen einige Versuche über diese merkwürdige Thatsache mit. Dieselben sind von December 1884 bis März 1885 gemacht.

Versuch 1. Rana temporaria; Filtrationsflüssigkeit 0.6 pCt. NaCl-lösung; Druck 18—20 Cm. der Lösung: der Versuch wird um 2.20 Nachmittags begonnen; keine Filtration;

4.20 n. M. keine Filtration;

10.10 n. M. ebenso:

Folgenden Tag um 9.50 v. M. schien die Filtration eben begonnen zu haben; kleine Tröpfchen treten aus der Lunge hier und da hervor; jedoch ist der grösste Theil der Lungenoberfläche noch trocken. Um 11 Uhr ist die Filtration noch sehr langsam: es dauert 20—27 Minuten, bevor ein Tropfen fällt.

Um 5.30 n. M. ist die Filtration viel schneller; die Tropfen fallen nach $2^1/_2$—3 Minuten. Es ist aber unmöglich zu entscheiden, ein wie

grosser Theil der durchgehenden Flüssigkeit wirklich filtrirt und wieviel an der Ligatur durchgelassen wird.

Versuch 4. Rana esculenta; die Lunge ist ebenso wie in allen folgenden Versuchen in einer feuchten Kammer eingeschlossen und also vor Verdunstung geschützt; Druck 17 Cm.; der Versuch beginnt um 2.20 n. M.; keine Filtration; bei der Ligatur fliesst eine kleine Menge Flüssigkeit heraus.

Um 3.43 n. M. wird ein Streifen Filtrirpapier vorsichtig der Lunge entlang geführt: keine Spur einer Filtration.

Um 4.25 n. M. keine Filtration;

Um 5.35 n. M. keine Filtration.

Folgenden Tag um 10 Uhr v. M. kleine Tropfen treten hier und da aus der Lunge hervor: der grösste Theil der Lungenoberfläche ist trocken. Die Filtration nimmt von jetzt an immer mehr zu.

Versuch 20. Rana temporaria; Druck 18—20 Cm.; der Versuch wird um 3.20 n. M. begonnen; keine Filtration.

Um 3.52 n. M. keine Filtration:

Um 4.15 n. M. keine Filtration.

Um 5.12 n. M. Spur von Feuchtigkeit an der Spitze; die Lunge sonst trocken.

Um 7.30 n. M. beginnt plötzlich eine reichliche Flüssigkeitsströmung an der Ligatur; die Lunge wird 8.20 ein wenig höher an die Canüle gebunden; keine Filtration.

Um 8.30 n. M. Filtration an einzelnen Stellen; sie nimmt von jetzt an zu, jedoch sehr langsam.

Diese Versuche genügen um zu beweisen, dass die frisch auspräparirte und gar nicht beschädigte Froschlunge für Kochsalzlösung vollständig undurchgängig ist. Dasselbe gilt auch für Eiweisslösungen. Diese Undurchgängigkeit dauert mehrere Stunden lang, zuweilen noch mehr. Dann beginnt die Lunge allmählich zu filtriren, anfangs sehr langsam und an einzelnen Punkten, später immer schneller und diffuser.

Weil es wohl erlaubt ist eine frische Froschlunge als überlebend anzusehen, so geht schon aus diesen Beobachtungen hervor, dass die Undurchgängigkeit eine vitale Eigenschaft sein muss, denn sie vergeht allmählich, und dann stellt sich die Lunge — mit Hinsicht auf die Filtration — ganz wie eine gewöhnliche, todte, thierische Membran dar. Wenn die Lunge an irgend einer Stelle beschädigt ist, da lässt sie schon von Anfang an die Flüssigkeit passiren. Daher ist es unmöglich bei der Ligatur einen Austritt von Flüssigkeit zu vermeiden, denn hier muss eben in Folge des Aufbindens die Lunge nothwendig beschädigt sein.

Um fernere Beweise dafür zu bringen, dass die Undurchgängigkeit der Lunge an ihrem Leben gebunden ist und erst dann sich vermindert, resp. ganz aufgehoben wird, wenn die Lunge beschädigt, resp. getödtet wird, haben wir einige Versuche gemacht, worin wir absichtlich die Lunge verschiedenen schädlichen Einflüssen ausgesetzt haben. Dabei haben wir unsere Voraussetzungen stets bestätigt gefunden.

Versuch 2. Wir tödteten einen Frosch und liessen ihn 2 Tage lang im Zimmer liegen; dann präparirten wir — nachdem wir uns überzeugt hatten, dass seine Nerven und Muskeln ihre Erregbarkeit vollständig eingebüsst hatten — in gewöhnlicher Weise die Lunge. Druck 18 Cm.; der Versuch beginnt um 12 Uhr; die Flüssigkeit filtrirt vom Anfang an diffus über die ganze Oberfläche der Lunge.

Versuch 6. Die Lunge wird in gewöhnlicher Weise präparirt; Filtrationsflüssigkeit 0.6 pCt. NaCl-Lösung. Der Versuch beginnt 11.42 v. M.; keine Filtration.

Um 12.12 n. M. wird die Lunge entleert und in eine auf 54° Cels. erwärmte 0.6 pCt. NaCl-Lösung gesenkt. Sie bleibt hier 10 Minuten lang; die Temperatur sinkt während dieser Zeit bis auf 48° Cels. Durch die erhöhte Temperatur beabsichtigten wir die Lunge zu tödten.

Um 12.26 n. M. wird die Lunge wieder einem Druck von 18 Cm. ausgesetzt; Flüssigkeit wie vorher 0.6 pCt. NaCl-Lösung. Jetzt filtrirt sie überall diffus.

Um die Einwirkung verschiedener Flüssigkeiten zu studiren, benutzten wir die folgende Einrichtung, welche in Fig. 4, Taf. I abgebildet ist. Zwei mit Glashähnen versehene Büretten, B, B_1, sind mit ihren unteren Enden durch ein gläsernes T-rohr, T, vereinigt. Das freie Ende, K, des T-rohres ist mit einem Hahn versehen; mittelst eines Kautschukschlauches wird an dasselbe die Canüle, woran die Lunge gebunden ist, befestigt. Oberhalb des Hahnes trägt das T-rohr ein Seitenrohr, welches mit dem nach unten gebogenen und mit dem Hahn h versehenen Rohr H in Verbindung steht. Nachdem alle Hähne geschlossen sind, wird in die eine Bürette, z. B. in B, 0.6 pCt. NaCl-lösung, in die andere die zu prüfende Flüssigkeit gebracht. Nachdem die Lunge aufgebunden ist, werden die Hähne A und K geöffnet und somit die Undurchgängigkeit der Lunge für NaCl-lösung geprüft. Wenn es jetzt gilt, die andere Flüssigkeit anzuwenden, wird der Hahn A zugedreht und der Hahn h geöffnet. Das Rohr H ist im Voraus mit Flüssigkeit gefüllt und muss tiefer als die Lunge herabreichen. Dann wirkt dieses Rohr als Heber

und die Lunge wird entleert; wenn man, während dies geschieht, mit einem Finger die Lunge sanft unterstützt, so läuft man nie Gefahr, bei dieser Operation die Lunge zu zerstören. Da die Lunge jetzt leer ist, wird der Hahn K zugedreht und von der Bürette B_1 die neue Flüssigkeit in das Rohrensystem gefüllt. Erst dann wird der Hahn K geöffnet. und die neue Flüssigkeit dringt in die Lunge.

Wenn es nöthig ist, die NaCl-Lösung vollständig aus der Lunge zu verdrängen, so wird die Lunge noch ein Paar mal in derselben Weise entleert und wieder gefüllt, bevor die neuen Beobachtungen beginnen.

Versuch 3. Flüssigkeit: destillirtes Wasser; Druck 17 Cm. Der Versuch beginnt um 2 Uhr n. M. Fast unmittelbar nachdem das Wasser in die Lunge gelangt ist, tritt Filtration ein. Anfangs sammelt sich die Flüssigkeit sehr langsam; es dauert aber nicht lange, bevor die Filtration sehr schnell vorsichgeht.

Versuch 15. Die Lunge wurde 20 Minuten lang mit 0.6 pCt. NaCl-Lösung geprüft: keine Filtration. Dann wurde sie mit 2.8 pCt. Essigsäure gefüllt, nach 5 Minuten ausgewaschen und mit NaCl-Lösung wieder gefüllt. Gleich nachdem die Säure in die Lunge kam, begann die Filtration; auch die nachher wieder gefüllte Kochsalzlösung filtrirte mit Leichtigkeit.

Versuch 25. Die Lunge filtrirt nicht bei Anwendung von 0.6 pCt. NaCl-Lösung. Dann wird sie mit verdünnter Froschgalle gefüllt: fast augenblicklich beginnt eine diffuse Filtration.

Versuch 26. Die Lunge filtrirt nicht bei Anwendung von 0.6 pCt. NaCl-Lösung. Dann wird diese von $2^1/_2$ pCt. Sodalösung ersetzt. Nach wenigen Minuten treten Flüssigkeitstropfen hervor und bald ist die Filtration diffus über die ganze Lunge. Die Sodalösung wird entfernt und Kochsalzlösung wieder gefüllt. Die Lunge filtrirt fortwährend.

Aus diesen Versuchen sehen wir, dass jede Schädlichkeit, sei sie erhöhte Temperatur (Versuch 6) oder für das Leben der Gewebe schädliche chemische Stoffe, wie destillirtes Wasser (Versuch 3), Essigsäure (Versuch 15), Galle (Versuch 25) oder Soda (Versuch 26), die Undurchgängigkeit der Lunge vermindern oder aufheben. Dasselbe gilt auch, wenn die Lunge im Körper abstirbt (Versuch 2). Die von uns studirte Eigenschaft der Lunge, für Flüssigkeiten undurchgängig zu sein, ist also eine vitale Erscheinung, weil sie aufgehoben wird durch alle Einflüsse, welche dem Leben der Gewebe schädlich sind.

Durch ihre interessante Eigenschaft in unbeschädigtem Zustande für unschädliche Flüssigkeiten undurchgängig zu sein, würde die Froschlunge ein ausgezeichnetes Object für das Studium der Lebensbedingungen der Gewebselemente darstellen, wenn nicht dabei der Uebelstand wäre, dass die Ligatur die zarte Lungensubstanz beschädigte und also daselbst eine stärkere oder schwächere Filtration stattfände. Man muss also bei allen diesen Versuchen ausserordentlich sorgfältig untersuchen, von woher die austretende Flüssigkeit entstammt und durch zweckmässig um die Ligatur angebrachte Filtrirpapierstreifen die daselbst erscheinende Flüssigkeit davon verhindern der Lunge entlang abzufliessen, denn sonst wurde die bei der Ligatur austretende Flüssigkeit eine wirkliche Filtration vertauschen können. Man kann also durch dieses Mittel davon sich überzeugen, ob die Lunge filtrirt oder nicht; wenn aber eine wirkliche Filtration begonnen hat, ist es nicht möglich die Grösse derselben quantitativ zu bestimmen und also ihre allmähliche Zunahme genauer zu verfolgen, weil zu dem wirklichen Filtrat immer die von der Ligatur entstammende Flüssigkeit sich gesellt.

Die Lunge ist aber nicht die einzige überlebende Membran. die nicht filtrirt. Wir haben dasselbe Ergebniss auch an anderen überlebenden Membranen gefunden und werden davon einige Beispiele mittheilen.

Versuch 14. Froschdarm, 6—7 Cm. lang; Druck 30 Cm.; Flüssigkeit: 0.6 NaCl-Lösung; der Versuch beginnt um 1.50 n. M.; keine Filtration.

Um 10 Uhr n. M. keine Filtration.

Folgenden Tag, um 12.15 n. M., keine Filtration.

Um 6.15 n. M. keine Filtration.

Um 9 Uhr n. M. eine kleine Filtration am Mesenterialrande.

Folgenden Tag um 10.15 v. M. Die Filtration ist ein wenig stärker am Mesenterialrande und beginnt auch an anderen Stellen des Darmstückes, welches jedoch zum grossen Theil noch trocken ist.

Um 1 Uhr. Der Darm filtrirt diffus fast über die ganze Oberfläche.

Dieser Versuch sowie andere ähnlichen an überlebenden Froschdärmen scheinen uns insofern von Bedeutung zu sein, dass sie zeigen. wie unstatthaft es ist aus den Versuchen an todten Membranen irgend einige Schlüsse darüber zu ziehen, wie die Filtration im Thierkörper vorsichgeht. Man hat die Gesetze der Filtration durch todte Schafsdärme auf die Transsudation aus dem Blute überführen wollen, und nun zeigt

es sich, dass lebendige Därme gar nicht filtriren, und man darf wohl nicht behaupten, dass die Wände der Capillaren den todten Därmen ähnlicher als den lebenden sind. [1])

Ferner haben wir einen Versuch an einer in einer ebenen Fläche ausgebreiteten, überlebenden Membran gemacht. Wir benutzten dazu die ganze Bauchwand (d. h. nur Peritoneum und die Muskeln, nicht aber die Haut) des Frosches, welche wir in unseren Filtrationsapparat II einspannten.

Versuch 23. Bauchwand eines eben getödteten Frosches; das Peritoneum nach oben; Flüssigkeit: destillirtes Wasser; Druck 20—23 Cm.; Beginn des Versuches um 1.40 n. M.; keine Filtration.

Um 2.20 n. M. eine kleine Menge Flüssigkeit sammelt sich am Rande der Membran, da wo die Gewebe eingespannt und also lädirt sind. Der Druck wird auf 30 Cm. erhöht.

Um 2.25 n. M. eine schwache Filtration an einzelnen Punkten.

Auch an *Froschherzen* haben wir Versuche gemacht; die Kammer scheint bei vorsichtiger Präparation während einiger Zeit (1 Stunde) nicht zu filtriren (0.6 pCt. NaCl-Lösung bei 20 Cm. Druck). Ueber die Vorhöfe wagen wir nichts bestimmtes zu sagen; für den Sinus können wir aber behaupten, dass er in frischem Zustande nicht filtrirt. Bei einer im hiesigen Laboratorium ausgeführten, noch nicht veröffentlichten Untersuchung wurde der isolirte Sinus am Manometer gebunden und einem Drucke von 7—10 Cm. Blutserum ausgesetzt. Die Oscillationen des Quecksilbers wurden mittelst eines 10-mal vergrössernden Hebels registrirt, und man konnte daher mit grosser Genauigkeit merken, wenn in Folge einer Filtration das Quecksilber im Manometer sank. Bei vorsichtiger Präparation trat aber während langer Zeit keine Spur einer Filtration ein; der Sinus war mit verdünntem Kaninchenblut gefüllt. Dasselbe hat schon vor einigen Jahren ENGELMANN für den Bulbus des Froschherzens gefunden. [2])

Diese Beobachtungen zeigen also übereinstimmend,

dass im Thierkörper eine grosse Anzahl Membranen sich vorfinden, welche vom Körper ausgeschnitten und überlebend keinen Durchgang für Flüssigkeiten gestatten, wenn

---

[1]) Es muss aber bemerkt werden, dass die Därme nicht immer eine so absolute Undurchdringlichkeit wie im eben citirten Versuche zeigen.

[2]) ENGELMANN, Archiv für die ges. Physiologie, Bd. 29, S. 437. 1882.

diese an und für sich die vitalen Eigenschaften der betreffenden Gewebe nicht beschädigen.

Wenn auch grössten Theils verhältnissmässig einfach gebaut, sind jedoch die von uns untersuchten Membranen von einer grösseren oder kleineren Menge verschiedener Gewebselemente zusammengesetzt, und es fragt sich nun, welches oder welche unter diesen für die vorliegende Erscheinung am wichtigsten sind.

Eine schon vor mehreren Jahren von LEBER ausgeführte Untersuchung giebt in dieser Hinsicht eine nicht gering zu schätzende Aufklärung. Dieser Forscher fand nähmlich, dass das Epitel der Membrana Descemeti ein Hinderniss bildet für den Flüssigkeitsaustritt durch die lebende Hornhaut. Bis zu einem Druck von 200 Mm. Quecksilber erhielt er keine Filtration durch eine vollkommen frische Hornhaut, wenn das genannte Epitel unbeschädigt war. Wurde dagegen dies Epitel entfernt, so quoll die Grundsubstanz der Hornhaut auf und die Flüssigkeit lief ohne Schwierigkeit hindurch. Auch während des Lebens tritt nach Entfernung des hinteren Epitels eine Trübung und Quellung der Hornhaut auf, die nach einigen Tagen mit Regeneration des Epitels wieder verschwinden. [1])

Es zeigen also diese Versuche LEBERS, dass die Grundsubstanz der Hornhaut die Fähigkeit nicht besitzt die Filtration zu verhindern. Wir glauben, dass auch die von uns angewandten Membranen ihrem Epitelüberzug es verdanken, dass sie für Flüssigkeiten nicht durchgängig sind.

Nach der Beschreibung F. E. SCHULTZES ist die histologische Grundlage des Lungengewebes beim Frosche ein von feinen elastischen Fasernetzen durchgezogenes, faseriges Bindegewebe, worin glatte Muskelcellen, zuweilen sehr reichlich, eingelagert sind; die innere Wand der Lunge wird von einem continuirlichen Plattenepitel vollständig zugedeckt. [2])

In dem Versuch mit der Bauchwand war die Peritonealfläche nach oben gestellt; wenn die Membran mit den Muskeln nach oben gewendet wurde, stellte sich eine reichliche Filtration ein. Der Sinus venosus besitzt keine ununterbrochene musculäre Schicht, es muss also nur das Epitel sowie das

---

[1]) LEBER, Arch. f. Ophtalmologie; Bd. 19, Abth. 2, S. 125—182. 1873.
[2]) F. E. SCHULTZE, in STRICKERS Handbuch, Bd. 1, S. 480—485. 1871.

etwa vorhandene Bindegewebe die Ursache der Undurchgängigkeit sein.[1]) Beim Froschdarm haben wir ein mehr verwickeltes Versuchsobject und man könnte von Vornherein annehmen, dass die Schleimhaut das Hinderniss für die Filtration bildete. So scheint aber nicht der Fall zu sein.

Durch diese Betrachtungen können wir freilich nicht bestimmt beweisen, dass die Ursache der Undurchgängigkeit bei den von uns untersuchten überlebenden Membranen, ebenso wie in dem Versuche LEBERS, in dem Epitel liegt, und bei der grossen Zartheit unserer Membranen ist es auch nicht möglich gewesen eine eingehendere experimentelle Analyse, etwa wie LEBER sie ausgeführt hat, zu machen. Es scheint dennoch nicht unwahrscheinlich zu sein, dass der epiteliale Ueberzug wirklich die Ursache der Undurchgängigkeit wäre, obgleich eine solche Annahme keineswegs streng bewiesen ist.

In diesem Zusammenhange wollen wir noch über einige Versuche berichten, welche wir über die Diffusion durch überlebende thierische Membranen ausgeführt haben.

Die Versuchsanordnung war sehr einfach. Als Versuchsobject benutzten wir wieder die Froschlunge; dieselbe wurde wie gewöhnlich mit 0.6 pCt.NaCl-Lösung gefüllt und an eine Bürette gebunden, worin nach dem Princip der MARIOTTE'schen Flasche der Druck stets constant war. Zuerst wurde geprüft ob die Lunge wirklich dicht war, dann wurde sie in ein Gefäss mit unverdünntem Rinderblutserum gesenkt. In dies Gefäss wurde soviel Serum hineingethan, dass bei der Einsenkung der Lunge ein wenig Serum durch ein seitlich angebrachtes Rohr davon ausfliess; durch dies Seitenrohr wurde also der Stand der äusseren Flüssigkeit immer constant erhalten.

Es wäre wünschenswerth gewesen, dass der Druck ausserhalb und innerhalb der Lunge gleich gross gewesen, damit die Diffusion, von jeder Filtration unbehindert, vorsichgehen hätte können. Dies war jedoch nicht ausführbar, weil in diesem Falle die Lunge gar nicht oder äusserst wenig sich entfaltet hätte. Es war darum nöthig einen kleinen Ueberdruck herzustellen; dieser Ueberdruck betrug bei unseren Versuchen 2 bis 4 Cm. der Lösung.

---

[1]) Vgl. GOMPERTZ, Arch. f. Anat. u. Physiol., physiol. Abth. 1884, S. 244.

Die Versuche zeigten, dass die lebende Lunge ebensowenig eine Diffusion wie eine Filtration gestattet. Die Bedingungen für den Austritt der Kochsalzlösung waren so günstig wie möglich, es trat aber während langer Zeit keine Flüssigkeit heraus; nur wenn die Lunge allmählich abzusterben begann, stellte sich ein Austritt von Flüssigkeit ein. Der Uebelstand, dass die Lunge bei der Ligatur beschädigt und also da für Flüssigkeit durchgängig war, verursachte, dass wir keine quantitative Bestimmungen machen konnten; wir mussten also davon verzichten quantitativ zu verfolgen, in welcher Art die Diffusion allmählich sich einstellt.

Was lehren also die Filtrationsversuche an überlebenden thierischen Membranen, mit Hinsicht auf die Transsudationsfrage? Unsere Antwort ist: *Sie lehren gar nichts*, denn alle die Membranen, die wir vom Körper ausgeschnitten untersucht haben, gestatten, wenn sie unversehrt sind, keinen Flüssigkeitsaustritt. Im Gegentheil zeigen sie, dass sogar solche Membranen, an welchen in todtem Zustande Filtrationsversuche, eben um die Transsudation zu erklären, ausgeführt sind, im lebenden Zustande gar nicht filtriren.

Wenn man aber eine thierische Membran finden würde, welche die Filtration in irgend einer Weise gestattete, so wären dennoch die an derselben angestellten Versuche für die Frage von der Transsudation von gar keiner Bedeutung, denn von woher wollte man den Beweis bringen, dass die an der betreffenden Membran hervortretenden Filtrationserscheinungen vollständig mit denjenigen übereinstimmten, welche für den Flüssigkeitsaustritt aus den Capillaren charakteristisch sind?

Als Endresultat unserer Untersuchungen über die Filtration durch todte und überlebende thierische Membranen finden wir also,

> *dass man, um die Gesetze kennen zu lernen, nach welchen der Flüssigkeitsaustritt aus den Capillaren unter verschiedenen Bedingungen des Druckes, der Art und Zusammensetzung der Flüssigkeit innerhalb und ausserhalb des Capillargefässes geschieht, nicht an anderen Membranen experimentiren darf, als an der unversehrten lebenden Capillarwand. Alle ausserhalb des Thierkörpers ausgeführten Versuche sind in dieser Hinsicht von gar keiner Bedeutung.*

SECHSTES KAPITEL.

Einige Bemerkungen über die Transsudation aus dem Blute.

Nachdem wir nachgewiesen haben, dass alle Filtrationsversuche an anderen Membranen als der lebenden Capillarwand, nichts von der Art uns lehren, wie die Transsudation aus dem Blute stattfindet, erübrigt uns noch zu untersuchen, wie letztere nach unseren jetzigen Kenntnissen eigentlich aufzufassen ist. Leider sind wir in Folge äusserer Umstände, welche wir nicht abzuhelfen vermochten, bis jetzt ausser Stande gewesen, eigene Versuche in dieser Richtung auszuführen. Wir besitzen aber in der Litteratur schon eine nicht unbedeutende Menge einschlägiger Arbeiten, und wir werden versuchen, ob nicht schon aus dem vorliegenden Material irgend welche bestimmte Anhaltspunkte für die uns beschäftigende Frage gewonnen werden können.

Die allgemeine Auffassung wie die Transsudation geschieht, ist wohl diejenige, dass sie ein Filtrationsprocess ist, welcher hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung des Filtrates durch Diffusion zwischen Blut und Gewebsflüssigkeit in mannigfachster Weise modificirt wird.

Wir definiren die Filtration als der in Folge eines hydrostatischen Druckes stattfindende Durchtritt einer Flüssigkeit durch irgend eine Membran.

Wenn die Transsudation eine Filtration darstellt, so muss also jedenfalls die Transsudatmenge mit dem Blutdrucke in den Capillaren oder richtiger mit der Differenz zwischen dem Blutdruck in den Capillaren und der Spannung der Gewebsflüssigkeit zunehmen, und umgekehrt, wenn die Spannung der Gewebsflüssigkeit grösser als der Druck des Blutes in den Capillaren wird, so kann keine Transsudation stattfinden.

Wie bekannt, giebt es eine grosse Menge Beobachtungen, welche übereinstimmend zeigen, dass das Transsudat mit dem Blutdrucke zunimmt. Es giebt aber auch ganz einwurfsfreie Versuche, bei welchen, trotz eines erhöhten Blutdruckes, die Transsudatmenge nicht zugenommen hat. Wir wollen diese Versuche näher betrachten, weil sie für die

theoretische Auffassung der Transsudation von fundamentaler Bedeutung sind.

In LUDWIGS Laboratorium untersuchte PASCHUTIN die Bedingungen für die Lymphabsonderung im Arme des Hundes. Um die vordere Extremität des curarisirten Thieres mit Sicherheit in einer arteriellen Congestion zu versetzen, legte er zuerst den Plexus brachialis sorgfältig bloss, bestimmte dann die durch Auspumpen während je 10 Minuten ausfliessende Lymphe, schnitt dann den Plexus durch, um die Gefässnerven zu lähmen und somit eine stärkere Strömung durch die kleinen Arterien des Armes herbeizuführen. Der Beweis dafür, dass die Operation von dem gewünschten Erfolge begleitet war, wurde dadurch geliefert, dass die Pfote sich erwärmte und aus einem Nadelstich viel mehr blutete, als vorher der Fall gewesen. Die Lymphmenge nahm dennoch gar nicht zu, im Gegentheil nahm ihre Absonderungsgeschwindigkeit nach der Durchschneidung regelmässig ab. Noch schlagender ist der folgende Versuch. Das Halsmark wurde durchschnitten und mit Elektroden versehen und darauf auch sogleich der Plexus brachialis durchgetrennt. Wenn jetzt das Mark gereizt wurde, so traten alle Vasomotoren in Wirksamkeit, mit Ausnahme von denjenigen des Armes; das Blut strömte daher in der wirksamsten Art nach dem Arme; dabei zeigte es sich, dass, obwohl der mittlere Werth des Blutdruckes während der Reizungsperiode um das Vier- bis Neunfache denjenigen überstieg, welcher ohne dieselbe vorhanden war, und obwohl die Reize wegen der dauerhaften Erregbarkeit des Markes viele Minuten lang fortgesetzt werden konnten, dennoch keine Aenderung in dem zu erwartenden Gange des Lymphabflusses sich einfand. Keinmal ward durch die eingesetzte Reizung auch nur ein Stillstand in dem Absinken der Absonderungsgeschwindigkeit, geschweige denn eine Steigerung des letzteren herbeigeführt.[1])

Dasselbe Ergebniss erhielt EMMINGHAUS an der Hinterpfote des Hundes. Auch er fand, dass die active Congestion, welche auf der Durchschneidung der verengernden Gefässnerven zu folgen pflegt, keine Vermehrung der Lymphabsonderung herbeiführte; in zweien Beobachtungen trat jedoch statt der Abnahme der Ausflussgeschwindigkeit ein kleines

---

[1]) PASCHUTIN, in LUDWIGS Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. VII, S. 197—258. 1872.

Ansteigen derselben ein. Aber dieses war doch äussert gering im Vergleich zu der Vermehrung des arteriellen Stromes.[1])

Die Reizung von Chorda tympani erweitert, wie CLAUDE BERNARD nachgewiesen hat, die Gefässe der Unterkieferdrüse. Wenn man die Chorda und das Rückenmark gleichzeitig reizt, wird der Capillardruck in ausserordentlichem Grade gesteigert, denn neben der Erschlaffung der Drüsengefässe durch die Reizung der Chorda kommt noch eine Steigerung des Aortendruckes durch die Reizung des Rückenmarkes hinzu — wobei selbstverständlich der Halssympathicus durchgeschnitten sein muss. HEIDENHAIN hat Versuche in dieser Weise gemacht; im Laufe von 1h 43' reizte er gleichzeitig die Chorda und das Halsmark, 36 mal je eine Minute lang mit successive steigender Stromstärke — die Absonderungsnerven waren durch Atropin gelähmt; trotz der gewaltigen Steigerung des Blutdruckes innerhalb der Drüse trat dennoch nicht eine leiseste Andeutung eines Oedems der Drüse hervor.[2])

Aus diesen Versuchen ergiebt sich also, dass der Flüssigkeitsaustritt aus den Capillaren nicht immer mit dem Drucke steigt oder sinkt. Diese Thatsache ist, unseres Erachtens, an und für sich genügend um die Filtrationshypothese fallen zu lassen, denn wenn auch in gewissen Fällen, wie z. B. bei venöser Stauung, die Transsudation bei erhöhtem Blutdruck gesteigert wird, so liegt darin den Ergebnissen von PASCHUTIN, EMMINGHAUS und HEIDENHAIN gegenüber kein Beweis für die genannte Hypothese; aus den Versuchen über die Transsudation geht nur hervor, dass in einigen Fällen, jedoch durchaus nicht constant, die Lymphmenge mit dem Drucke steigt, in anderen aber nicht. Wie dann dieses Material die Filtrationshypothese beweisen soll, ist nicht recht verständlich.

Ferner haben wir Erscheinungen, welche zeigen, dass bei unverändertem Blutzufluss die Transsudatmenge durch gewisse Eingriffe beträchtlich gesteigert werden kann. Vor allem gehört hierher das Curare. Schon PASCHUTIN fand, dass nach dem Eintritt der Curare-Vergiftung die Geschwindigkeit der Absonderung zunimmt und nach 40—50 Minuten ihr Maximum erreicht. Diese Vermehrung der Lymphe steht ausser allem

---

[1]) EMMINGHAUS, in LUDWIGS Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig, VIII, S. 51—102. 1873.

[2]) HEIDENHAIN, Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 9, S. 346—353. 1874.

Zusammenhange mit einigen der wesentlichsten Vergiftungserscheinungen. Während des ganzen Ablaufes derselben ändert sich gar nichts im Lähmungszustande der quergestreiften Muskeln; das Ansteigen und Wiederabsinken der Absonderung geht nicht mit dem arteriellen Blutdrucke parallel.[1]) In neuester Zeit hat ROGOWICZ in HEIDENHAINS Laboratorium von Neuem den Einfluss von Curare auf die Lymphbildung untersucht; er fand ebenso wie PASCHUTIN, dass eine Verdreifachung oder Vervierfachung der Lymphmenge ohne merkliche Zunahme der Blutzufuhr stattfinden kann.[2])

Es ist kaum möglich anzunehmen, dass die Einspritzung 10 Ccm. einer 1/4 pCt.-Curarelösung die physikalischen Eigenschaften der Capillarwand in so hohem Grade verändert hätte, dass das Ergebniss der Curarevergiftung daraus zu erklären wäre; es muss vielmehr, wie ROGOWICZ bemerkt, das Curare ein, den harntreibenden Mitteln analoges, lymphtreibendes Mittel sein. Wie die Erscheinung auch erklärt wird, geht jedenfalls aus diesen Versuchen — wenn die Capillarwand durch das Curare physikalisch nicht verändert wird — hervor, dass bei unverändertem Drucke die Filtratmenge in sehr hohem Grade sich verändern kann; — diese Erscheinung ist aber aus dem Standpunkte der Filtrationshypothese nicht erklärbar.

Gegen die Filtrationshypothese sprechen endlich aufs entschiedenste die berühmten Versuche LUDWIGS über die Speichelabsonderung. Es zeigte sich nähmlich, dass der Secretionsdruck unter Umständen den gleichzeitigen Mitteldruck in der Arteria carotis fast um den doppelten Werth übersteigt, und dabei gewiss noch nicht ihren höchsten Werth erreicht hat, denn bei sehr hohen Werthen erlaubten die zartwandigen Gänge eine beträchtliche Filtration, so dass die einzelnen Drüsenläppchen weit von einander sich trennten, und die Speichelgänge und die Oberfläche der Drüse mit Feuchtigkeit sich bedeckten.[3])

Diese Beobachtungen sind für die Transsudationsfrage von der grössten Bedeutung. Durch eine scharfe experimentelle Kritik zeigte schon LUDWIG (a. a. O.), dass die Ursache der

---

[1]) PASCHUTIN, a. a. O. S. 216—218.

[2]) ROGOWICZ, Archiv für die ges. Physiologie, Bd. 36, S. 276—279; 1885.

[3]) LUDWIG, Zeitschrift für rationelle Medicin, Neue Folge, I, S. 255—277; 1851.

betreffenden Erscheinung nicht darin liegen konnte, dass in Folge der Reizung die Gefässe sich rhytmisch contrahirten und also den Druck des Blutes in der Drüse erhöhten.

Bei gleichzeitigen Messungen des Sekretionsdruckes der Galle und des Druckes in einem Zweige der Vena mesenterica superior fand HEIDENHAIN beim Hunde als constantes Resultat, dass der Gallendruck den Pfortaderdruck stets um ein erhebliches übertrifft.[1])

Aus den eben citirten Versuchen hat man den Schluss gezogen, dass die Absonderung des Speichels, resp. der Galle, kein Filtrationsprocess sein kann; man hat aber, unseres Wissens, gar nicht die Frage betrachtet, wie die Drüsencellen dabei aus dem Blute das Material erhalten, welches sie bei der Absonderung verarbeiten. Der Druck, welcher die secernirte Flüssigkeit am Manometer angiebt, muss aber in allen Drüsengängen stattfinden und durch die Drüsencellen hindurch bis auf die Blutgefässe sich fortpflanzen. Die Transsudation geschieht aus den Capillaren; weil der Sekretionsdruck des Speichels zweimal denjenigen des Blutes in der Arteria carotis übertreffen kann, so muss er natürlicher Weise noch viel höher als der Blutdruck in den Capillaren sein. Es tritt aber trotzdem fortwährend Blutbestandtheile aus den Capillaren in die Gewebsflüssigkeit über; hier ist eine physikalische Filtration vollständig unmöglich. Es muss also die Ursache der Transsudation irgend anderswo gesucht werden.

Man könnte möglicherweise sich vorstellen, dass bei der Absonderung die Drüsencellen aus dem Blute das nöthige Nahrungsmaterial direct auszügen, und dass also durch ihre Thätigkeit die Transsudation stattfände. Dies ist aber nicht möglich, denn die absondernden Drüsencellen liegen nicht in unmittelbarer Berührung mit den Blutcapillaren, sondern sind von denselben durch Lymphräume abgegrenzt. Bei Drüsenödem füllen sich alle Lymphspalten prall mit Flüssigkeit an. Dann können die Drüsencellen ihr Nahrungsmaterial nicht direct aus dem Blute holen, sondern dies muss zuerst in die Lymphräume vom Blute austreten. Dies kann aber geschehen bei einem Lymphdruck, der den Blutdruck in den Capillaren bedeutend übersteigt.

---

[1]) HEIDENHAIN, in HERMANNS Handbuch der Physiologie, Bd. V Abth. I, S. 269; 1880.

Von den Versuchen von Paschutin, Emminghaus und Heidenhain ausgehend, haben wir oben zu beweisen gesucht, dass die Transsudation aus dem Blute bei verschiedenen Druckwerthen gar nicht in solcher Weise sich verhält, wie es nach aller Wahrscheinlichkeit sich verhalten müsste, wenn die Transsudation einer einfachen Filtration gleichzustellen wäre. Nun kommen aber noch die eben besprochenen Versuche Ludwigs und Heidenhains hinzu, die da zeigen, dass bei der Absonderung Flüssigkeit aus dem Blute heraustritt, trotzdem dass der Druck der Gewebsflüssigkeit bedeutend grösser als der Blutdruck in den Capillaren sein kann.

Es muss die treibende Kraft, welche die Transsudation zu Wege bringt, in der lebenden Capillarwand selbst liegen, und wir können mit Hinsicht auf die histologische Beschaffenheit derselben folgerichtig zu keinem anderen Resultat kommen, als dass

> *die Transsudation aus dem Blute in Folge einer activen Thätigkeit derjenigen Cellen, welche die Capillarwand zusammensetzen, geschieht.*

Es erübrigt zu untersuchen, ob die Eigenschaften der Capillarcellen dieser Folgerung nicht widerstreitig sind. Beim ersten Anblicke kann man sich kaum dazu bringen, diesen dünnen, kleinen Cellen eine so wichtige und grossartige Wirksamkeit zuzuschreiben. Betrachten wir die Sache aber näher, so werden wir finden, dass die histologische Beschaffenheit dieser Cellen gegen dieses Postulat dennoch nicht streitet. Es leben diese Cellen mitten im circulirenden Blute; sie erhalten reichlicher als alle anderen Cellen des Körpers das ausgezeichnetste Ernährungsmaterial; sie brauchen nicht etwas aufzuspeichern für künftige Anwendung; weil sie in stetigem Ueberfluss leben, können sie verschwenderisch alles abgeben, was sie aufnehmen. Aus histologischem Gesichtspunkte scheinen also keine stichhaltigen Einwürfe gegen unsere Auffassung herbeigezogen werden können.

Die Untersuchungen über die vitalen Eigenschaften der Capillarwand, welche seit der Entdeckung der Capillarcellen von mehreren Forschern ausgeführt worden sind, haben gezeigt, dass die Capillaren ein selbständiges, von dem Grade der Blutfüllung unabhängiges Vermögen haben, ihre Lichtung zu verändern; einige Beobachter geben sogar an, dass die Capillarcellen bei geeigneter Reizung ihre Form ver-

ändern können.[1]) Die Capillarcellen dürfen also durchaus nicht als indifferente Gebilde aufgefasst werden, vielmehr lehren die betreffenden Beobachtungen, dass sie in hohem Grade activ thätig sein können.

Ferner wissen wir auch, dass die Capillargefässe reichlich innervirt sind. Der neueste Forscher innerhalb dieses Gebietes, KRIMKE, der unter die Leitung KUPFFERS arbeitete, hat nicht nur beim Frosch und Salamander, sondern auch bei der Katze, der Maus, dem Meerschweinchen und dem Menschen gefunden, »dass alle Gefässe bis zu den feinsten Capillaren in unmittelbarem Zusammenhange mit Nerven stehen, sei es, dass die letzteren in ihrem Verlaufe den Capillaren direct anliegen und durch Knoten-, oder zuweilen nur punktförmige Anschwellung mit den Capillaren in Beziehung treten, oder dass die Nerven mit besonderen Endapparaten an der Capillarwand endigen».[2])

Es ist daher nicht unmöglich, dass die Transsudation unter den Einfluss dieser Nerven geschieht, und wir haben auch, besonders durch einige während der neuesten Zeit aus HEIDENHAINS Laboratorium ausgegangene Arbeiten wichtige thatsächliche Andeutungen in dieser Richtung gewonnen. HEIDENHAIN selbst weist in seiner Untersuchung über pseudomotorische Nervenwirkungen nach, dass eine schnell eintretende Steigerung derjenigen Flüssigkeitsmenge, welche das Zungenparenchym durchtränkt, als Reizursache auf die durch Degeneration des N. hypoglossus gelähmten Muskeln der Zunge zu wirken im Stande ist. Diese plötzliche Steigerung der Gewebsflüssigkeit in der Zunge wurde u. A. durch Chordareizung bewirkt. Sogar in der circulationslosen Zunge konnte eine Zuckung durch Chordareizung herbeigeführt werden; wie HEIDENHAIN bemerkt, fehlt noch der Beweis dafür, dass auch in diesem Falle durch Chordareizung eine Lymphbildung erfolgt hat, es ist aber, unseres Erachtens, angesichts aller derjenigen Thatsachen, die HEIDENHAIN über die pseudomotorische Nervenwirkung ermittelt hat, wenigstens sehr wahrscheinlich, dass dies wirklich in dieser Weise sich ver-

---

[1]) Vgl. die Zusammenstellungen von ROLLETT und AUBERT in HERMANNS Handbuch, IV, Abth. 1, S. 323—325, 458—459; 1880, sowie die Untersuchung von ROY, Journal of physiology, II, S. 323—369; 1880.

[2]) KRIMKE, die Nerven der Capillaren und ihre letzten Endigungen. Inaug. Diss. München 1884.

hält.[1]) Es wäre also gar nicht unmöglich, dass eine Transsudation durch Nervenreizung stattfände selbst in dem Falle, dass der Blutdruck = 0 wäre.

Die pseudomotorischen Nervenwirkungen und die Lymphbildung sind ferner von ROGOWICZ untersucht worden. Er fand, dass durch Reizung der Ansa Vieussenii Bewegungen an den gelähmten Gesichtsmuskeln sich hervorrufen lassen; dabei sind, wie schon DASTRE und MORAT durch ihre schönen Versuche nachgewiesen haben, die Gefässe der Schleimhaut der Lippen, des Zahnfleisches und der Wange stark erweitert und der Blutstrom ebendaselbst in merkbarer Weise beschleunigt. Betreffend der Lymphbildung bemerkt er, dass er durch anhaltende Reizung des Hinterschenkels der Ansa Vieussenii nur in vereinzelten Fällen Andeutungen einer Schwellung der Lippen erhalten hat, »von denen er nicht zu unterscheiden vermochte, ob sie wirklich von Ansammlung von Lymphe oder nicht etwa bloss von der Gefässhyperämie herrührten. Aber es kann offenbar vermehrte Lymphbildung stattfinden, ohne dass ödematöse Schwellung aufzutreten braucht, wenn der gesteigerten Lymphbildung eine gesteigerte Abfuhr der Flüssigkeit entspricht».[2])

Durch neue Versuche an der Hinterpfote des Hundes zeigte ROGOWICZ, dass die Lymphmenge, welche sich an derselben gewinnen lässt, bei Erweiterung der Blutgefässe in die Höhe geht, möchte die Erweiterung durch Trennung des N. ischiadicus, oder, nach vorgängiger Verengerung durch Reizung der Vasoconstrictoren, durch reflectorische Erregung der Vasodilatatoren erfolgen, oder endlich Wirkung von Nicotin sein. Es stellte sich aber, ganz wie in den früheren in LUDWIGS Laboratorium ausgeführten Versuchen, eine andere beachtenswerthe Erscheinung ein: »der angeschwollene Lymphstrom blieb nicht auf seiner Höhe, sondern nahm früher oder später wieder ab; er sank, wenn auch oft nicht bis zu seiner ursprünglichen Höhe so doch unter das Maass, welches es nach Eintritt der Erweiterung erreicht hatte. Wo die Gefässerweiterung bald wieder rückgängig wird, wie bei Erregung der Vasodilatatoren, kann das Sinken der Lymphmengen auf die Wiederverengerung der Gefässe bezogen

---

[1]) HEIDENHAIN, Archiv für Anatomie u. Physiologie, physiol. Abth. 1883, Suppl.-Band, S. 133—177.

[2]) ROGOWICZ, Archiv für die ges. Physiologie, Bd. 36, S. 1—12; 1885.

werden. Aber auch wo die Gefässe weit bleiben, wie nach der Durchschneidung des N. ischiadicus, behält der Lymphstrom doch nicht die anfänglich erreichte Höhe, sondern sinkt bald wieder allmählich ab».

Durch Discussion dieser Versuche sowie des schon oben angeführten Versuches über die Wirkung des Curare, kommt ROGOWICZ zu dem Schlusse, dass die gefässerweiternden Nerven auf die Lymphbildung einen bedeutenden Einfluss ausüben, ohne jedoch eine bestimmte Anschauung über die bei der Lymphbildung wirksamen Kräfte zu entwickeln.[1])

Die eben citirten Versuche von ROGOWICZ scheinen den Ergebnissen von EMMINGHAUS zu widersprechen. Wenn aber, wie aus den oben angeführten Versuchen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit hervorgeht, die gefässerweiternden Nerven für die Lymphbildung eine hervorragende Rolle spielen, so können wir die einander gewissermassen widerstreitenden Ergebnisse dieser beiden Forscher ziemlich leicht erklären. Die Untersuchungen über die Gefässnerven an den unteren Extremitäten haben ja gezeigt, wie nur in gewissen Fällen die gefässerweiternden Nerven deutlich nachzuweisen sind und wie leicht ihre Wirkung durch diejenige der gefässverengernden Nerven übercompensirt wird.[2]) Ferner wissen wir auch, dass die Durchtrennung eines Nerven zuweilen als eine länger oder kürzer dauernde Reizung wirkt, — mit einem Worte es stellen sich die Folgen einer Nervendurchtrennung so complicirt dar, dass es wohl möglich sein kann, dass alle beide Forscher richtig beobachtet haben, obgleich ihre Ergebnisse nicht vollständig unter einander übereinstimmen. Uebrigens hat auch ROGOWICZ Versuche mitgetheilt, die dieser Auffassung vollständig entsprechen (vgl. a. a. O. S. 257, Versuch vom $^{12}/_{1}$ 1885; S. 258, Versuch vom $^{20}/_{1}$ 1885). Endlich ist noch zu bemerken, dass nach VON FREY die Reizung der gefässerweiternden Nerven eine viel länger anhaltende Nachwirkung als diejenige der gefässverengernden hat, was für die Erklärung derjenigen Versuche, welche ROGOWICZ über die Reizung des N. ischiadicus in ihrem Einflusse auf die Lymphbildung ausgeführt hat, von Bedeutung sein möchte.[3])

---

[1]) ROGOWICZ, Archiv für die ges. Physiologie, Bd. 36, S. 252—279. 1885.

[2]) Vgl. ganz besonders DASTRE und MORAT, Recherches expérimentales sur le système nerveux vaso-moteur. Paris, 1884, S. 232—264.

[3]) V. FREY, in LUDWIGS Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig, Bd. XI, 1876; S. 89—107.

Jedenfalls zeigen die Versuche PASCHUTINS über die Reizung des Rückenmarkes bei durchschnittenem Plexus brachialis, sowie die Beobachtungen von demselben Forscher, EMMINGHAUS und ROGOWICZ über die Abnahme der Lymphmenge mit der Zeit, dass die Lymphbildung nicht in der Weise vom Blutdrucke abhängig ist, wie dies nach der Filtrationshypothese der Fall sein müsste.

Die hier erörteten Thatsachen sind an verschiedenen einzelnen Capillargebieten gewonnen; es scheint uns nicht zu kühn sie zu verallgemeinern und die Filtrationshypothese für sämmtliche Capillargebiete fallen zu lassen, denn es ist doch in höchstem Grade unwahrscheinlich, dass die Transsudation nicht überall im Körper nach demselben Grundgesetz stattfände, wenn sie auch in verschiedenen Organen, den Verrichtungen derselben entsprechend, durch verschiedene Einflüsse vielfach modificirt wird.

Wir wollen aber nicht weiter in theoretisirenden Betrachtungen uns vertiefen. Die Frage, wie die Lymphbildung vorsichgeht, ist ausserordentlich schwierig und um sie vollständig zu lösen sind neue Untersuchungen dringend nothwendig. Mit unseren Betrachtungen haben wir nur zu zeigen versucht, wie die bisher ziemlich allgemeine Annahme einer einfachen Filtration nicht genügt um alle Erscheinungen zurecht zu werden, und wie andrerseits die Annahme nicht abzuweisen ist, dass hier eine active Cellenthätigkeit von dem grössten Einfluss ist, denn nur durch eine solche Auffassung können wir alle diejenigen Erscheinungen, welche die Transsudation charakterisiren, erklären. Die Durchführung dieser Auffassung in Einzelheiten ist aber noch mit grossen Schwierigkeiten, die wir gar nicht verkennen, verbunden, und man muss, um die Transsudationslehre einmal fest zu begründen, die einzelnen Organe des Körpers aus diesem Gesichtspunkte eingehend untersuchen.

Endlich wollen wir bemerken, dass die Anschauung, die wir in ihren Hauptzügen hier zu entwickeln versucht haben, durchaus nicht ganz neu ist; vielmehr besitzen wir von früheren Forschern sehr bemerkenswerthe Aeusserungen in dieser Richtung, welche aber theils zu wenig beobachtet, theils nur Andeutungsweise gemacht worden sind. Wir erlauben uns zum Schluss einige Auszüge wörtlich anzuführen.

»Es erscheint kaum zweifelhaft, dass zu den Ursachen, welche den Austritt von Blutflüssigkeit durch die unverletzten Gefässwände bedingen, der Druckunterschied gehören könne. Freilich ist damit nicht gesagt, und noch weniger bewiesen, dass er die einzige Bewegungsursache sei, und ferner, dass er überall und zu allen Zeiten Gleiches leisten müsse. Denn gäbe man selbst zu, dass die Bildung der Lymphe nichts anderes als ein Filtrationsvorgang sei, so würde man demselben Druckunterschiede für die Entstehung jener Flüssigkeit je nach dem Durchgängigkeitsgrade der Wand einen ungleichen Erfolg zuschreiben müssen. Dieser letzte Umstand, auf welchen die Filtrationshypothese bei ihrer Entstehung wenig Rücksicht nahm, weil man damals die Wand der Capillaren noch für ein homogenes Häutchen hielt, ist in der neueren Zeit sehr in den Vordergrund getreten. Denn wir wissen jetzt, dass die Capillarwand ein Mosaik aus Endothelcellen ist. das an manchen Orten auf seiner äusseren Fläche von einer aus Cellen gebildeten Scheide umgeben wird. Diese Cellen sind aber nicht als gewöhnliche elastische Blättchen aufzufassen; denn die Kerne derselben ändern nach den Versuchen von STRICKER und GOLUBEW durch Inductionsschläge ihre Gestalt so bedeutend, dass hierdurch die Lichtung des Capillargefässes wesentlich beeinträchtigt wird. Und ausser dieser unmittelbar sichtbaren Bewegung müssen auch noch andere Umformungen der Cellenmasse möglich sein, weil ohne ihr Zuthun die Beobachtung COHNHEIMS unerklärlich bliebe, wonach durch die lebendige Gefässwand die weissen Blutcellen bald leicht und bald gar nicht hindurch zu schlüpfen vermögen».

»An der Hand dieser Einsicht begreift es sich leicht, weshalb die Versuche von TOMSA und RANVIER ein anderes Resultat als die meinigen geben müssten. Denn nach den Beobachtungen von COHNHEIM übt eine Stauung des Blutes, die im Capillarensystem durch Behinderung des venösen Abflusses erzeugt wird, einen viel grösseren Einfluss auf die Durchlässigkeit der Gefässwände, als die Aenderungen der Spannung, welche durch den verschieden raschen Zufluss von der arteriellen Seite hervorgerufen werden. Demgemäss sind die Versuche, bei welchen man dieselbe Ausdehnung der Gefässwand bald durch einen langsamen, bald durch einen raschen Strom hervorruft, unter einander nicht mehr ver-

gleichbar, weil ausser dem willkürlich veränderten Drucke in dem einen Falle noch eine Bedingung hinzutritt, die in dem anderen fehlt.»

»Von den früheren am lebenden Thiere angestellten Versuchen bliebe somit nur einer übrig, welcher mit meinen Beobachtungen vergleichbar wäre: die vermehrte Absonderung der Lymphe durch Reizung der Chorda tympani. Wenn man aber fragt, worauf sich die Ueberzeugung gründe, dass in ihm der Druckunterschied die Absonderung vermehrt habe, so wird man hierfür keine andere Stütze finden, als das gleichzeitige Vorhandensein der rascheren Blutströmung und der vermehrten Absonderung. Diese Gleichzeitigkeit wirkt jedoch nur so lange bestechend, als man es für erwiesen ansieht, dass die Vermehrung der Absonderung eine nothwendige Folge des Druckzuwachses in der Gefässlichtung ist. Sowie diese Supposition erschüttert ist, wird man ebenso berechtigt behaupten dürfen, es sei der gesteigerte Druck im Inneren des Gefässes gleichgültig, dagegen rufe die Reizung der Chorda tympani irgend eine Bewegung, z. B. der Gefässwand selbst, hervor, die der Lymphabsonderung zu Gute komme, bez. sie veranlasse. In der That, jede dieser beiden Erklärungsarten ist gegenwärtig insofern gleichberechtigt, als keine zu widerlegen oder zu beweisen ist. Zukünftigen Versuchen bleibt es vorbehalten, den wahren Zusammenhang aufzudecken.»

»Anders als in der Speicheldrüse stellt sich die Sachlage an der vorderen Extremität. Hier darf es als gewiss gelten, dass innerhalb der Haut und der Muskeln zur Bildung der Lymphe mehr gehört, als ein rascher Strom des Blutes durch die in ihrer Lichtung unbeeinträchtigt gebliebenen Gefässe. Bei der Uebereinstimmung des Baues wird man es kaum für gewagt halten, wenn man behauptet, dass dasselbe nicht nur für die genannten Gebilde der vorderen Gliedmassen, sondern für die Sceletmuskeln und die Haut überhaupt, d. h. also für den grössten Theil des Aortenbezirkes gelte.»

»Welche ist nun aber die Bedingung, von deren Erfüllung das Erscheinen der Lymphe abhängt? Allgemein genommen kann sie entweder in einer Bewegung bestehen, welche von der Gefässwand selbst ausgehend die flüssigen Bestandtheile des Blutes ergreift, oder aber in einer Aenderung des Widerstandes, welcher sich einem schon mit dem

Blutstrom gegebenen Antriebe entgegensetzt. — Obwohl meine Versuche, ihrer methodischen Anordnung gemäss, nicht im Stande sind, zwischen diesen beiden Möglichkeiten eine Entscheidung zu treffen, so weisen doch einige meiner Beobachtungen darauf hin, dass sich die Lymphbildung an die Bewegung von Muskeln knüpfe, welche im absondernden Gebiete belegen sind.» — — — »Da nun aber bei vollkommener Curarevergiftung ebenfalls die Lymphabsonderung rascher wurde, so ist hieraus entweder zu schliessen, dass in jenen Versuchen sich zu den Muskelzuckungen noch irgend eine andere in der Gefässwand selbst beginnende Bewegung gesellt habe, oder dass, wenn dieses letztere nicht der Fall war, sowohl die Bewegung der Muskeln wie auch irgend welche andere, von der Gefässwand selbst ausgehende, die Lymphabsonderung veranlassen könne. Auf die Rechnung dieser letzteren müsste denn auch das Entstehen der Lymphe in allen muskelfreien Organen gehoben werden.»

»Nicht minder hypothetisch, wie die soeben aufgestellte Annahme von der Anwesenheit selbstständiger Bewegung in der Wand der Capillaren, ist die andere von der Veränderlichkeit eines Widerstandes in derselben. Wollte man dieser letzteren Anschauung den Vorzug geben, so würde man jedenfalls einen Widerstand solcher Art ausschliessen müssen, wie er beim Durchgang von Flüssigkeiten durch Poren mit starren oder nur wenig beweglichen Wänden vorkommt; denn bei Anwesenheit einer solchen bliebe es unverständlich, weshalb eine Erhöhung des Blutdruckes den Lymphstrom nicht beschleunigte. Somit hätte man also auch in diesem Falle an eine tiefer gehende Aenderung in den Eigenschaften der Wand zu denken.»[1])

Der eigentlich bestimmende Factor bei der Lymphbildung ist das Endothel. Die Endothelmembran ist das eigentliche Filter zwischen Blut und umgebendem Gewebe, sie ist es, welche trotz ihrer unsäglichen Zartheit und Dünne unter normalen Verhältnissen ausreicht, um nicht bloss die körperlichen Bestandtheile des Blutes, sondern auch den grössten Theil des gelösten Eiweisses zurückzuhalten.» — — — »Das Gefäss-endothel ist ein lebendes Gewebe oder Organ mit

[1]) PASCHUTIN in LUDWIGS Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. VII, S. 226—229. 1872.

einem zwar völlig unbekannten, aber ganz gewiss regen Stoffwechsel.» (COHNHEIM[1]).

»Wenn man während der Reizung der Chorda tympani den Ausführsgang der Unterkieferdrüse schliesst, wird die letztere bekanntlich schnell ödematös, weil das durch die Cellen der Acini abgesonderte Wasser in den Gängen nach aussen filtrirt. Nach kurzer Zeit weichen die Läppchen wie die Acini auseinander, da in den zwischen ihnen befindlichen Lymphspalten sichtbare Mengen von Flüssigkeit sich ansammeln. Es sollte nun, meine ich, wenn Wasserabsonderung mit Hülfe der Wasseranziehung durch irgendwelche Inhaltsbestandtheile der Cellen zu Stande käme, der die Acini umspülende Flüssigkeitsvorrath mehr als genügen, um das Secretionswasser zu liefern. Es müsste, so weit ich sehe, von einem gewissen Momente ab ein Kreislauf des Wassers der Art sich einrichten, dass die Secretionscellen aus den Lymphspalten ebensoviel Wasser entnähmen, als durch die Wandung der Drüsengänge in dieselben zurückkehrte, und von diesem Augenblicke an dürfte das Oedem nicht weiter zunehmen. Wenigstens finde ich zu neuem Wasseraustritte aus den Capillaren keine Veranlassung, so lange der Durst der Secretionscellen durch den die Acini umspülenden Lymph-ocean befriedigt wird. Und doch wächst das Oedem fort und fort und erreicht zuletzt colossale Dimensionen. Diese Erscheinung scheint einer jeden irgend wie gearteten oder ausgeführten Anziehungshypothese zu spotten und mit Nothwendigkeit zu der Annahme einer von den Secretionscellen unabhängigen, durch die Nervenerregung gesetzten Triebkraft zu führen, welche das Wasser aus den Capillaren herausschafft. Sieht man sich aber einmal zu der Voraussetzung einer derartigen Kraft ausserhalb der Cellen gezwungen, so werden die Kräfte der letzteren als Motoren für das Wasser überflüssig, wenn man annimmt, dass jene Triebkraft das Wasser sofort aus den Capillaren durch die Cellen in die Drüsenräume überführt.»

»Von den eben angestellten Erörterungen werden, so weit ich sehe, die künftigen Discussionen über die Ursache der Wasserabsonderung oder die Wirkungsweise der secretorischen Fasern ihren Ausgang nehmen müssen.» - - — - »Andernfalls müsste man sich an den Gedanken gewöhnen, den Flüssig-

[1]) COHNHEIM, Allgemeine Pathologie I, S. 414; Berlin, 1877. Vgl. auch I, S. 126, 212, 410, 412–417.

keitsaustritt aus den Capillaren von einer irgendwie gearteten Nervenwirkung abhängig zu machen, von deren physikalischer Natur freilich jede Vorstellung bis jetzt fehlt. Sie lässt sich nur dahin charakterisiren, dass sie erstens von dem Blutdrucke unabhängig ist, dass sie zweitens durch Atropin vernichtet wird und dass sie drittens den Wassertransport aus den Capillaren nicht bloss in die Lymphräume, sondern sofort auch durch die Membrana propria der Acini und die sie auskleidenden Cellen hindurch in die Drüsenräume besorgt. Ich muss bekennen, dass ich die Annahme einer derartigen, physikalisch unverständlichen Kraft gerne umginge und mich lieber an die Cellenkräfte hielte.» (HEIDENHAIN[1]).

Später hat HEIDENHAIN zur Erklärung des eben besprochenen Oedems folgenden Ausweg gefunden. «Sobald sich das Oedem zu entwickeln beginnt, steigt die Spannung der die ganze Drüse umgebenden Bindegewebscapsel in hohem Maasse; in Folge dessen müssen die Drüsenvenen, welche die Capsel durchbohren, an ihrer Durchtrittstelle durch dieselbe comprimirt werden. So setzt das künstliche Filtrationsödem Erschwerung des Blutabflusses aus der Drüse und damit ein Stauungsödem, welches sich um so stärker entwickelt, als ja bei der Chordareizung der capillare Blutdruck erheblich steigt.»[2])

Gegen diese Erklärung ist jedoch zu bemerken, dass die Spannung der Flüssigkeit innerhalb der Drüse grösser als der Blutdruck ist und dass also das Oedem in Folge der Chordareizung kein Stauungsödem sein kann. Vielmehr müssen die früheren Betrachtungen HEIDENHAINS gelten: es sind die Capillarcellen, welche bei der Chordareizung den Flüssigkeitsaustritt aus den Capillaren besorgen, selbst wenn der Gegendruck der Gewebsflüssigkeit grösser als der Blutdruck ist.

[1]) HEIDENHAIN, Archiv für die ges. Physiologie, Bd. 17, S. 58—59. 1878.

[2]) HEIDENHAIN, in HERMANNS Handbuch, Bd. V, Abth. I, 77—78. 1880.

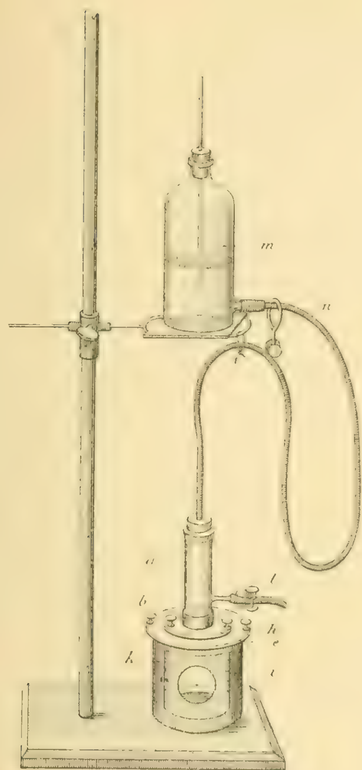


Fig 1.

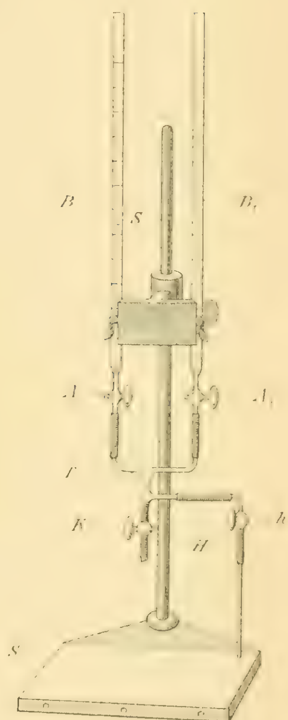


Fig. 4

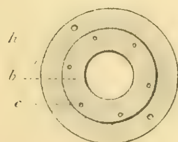


Fig. 2

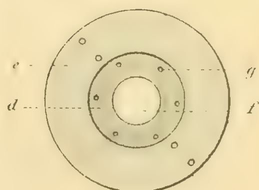
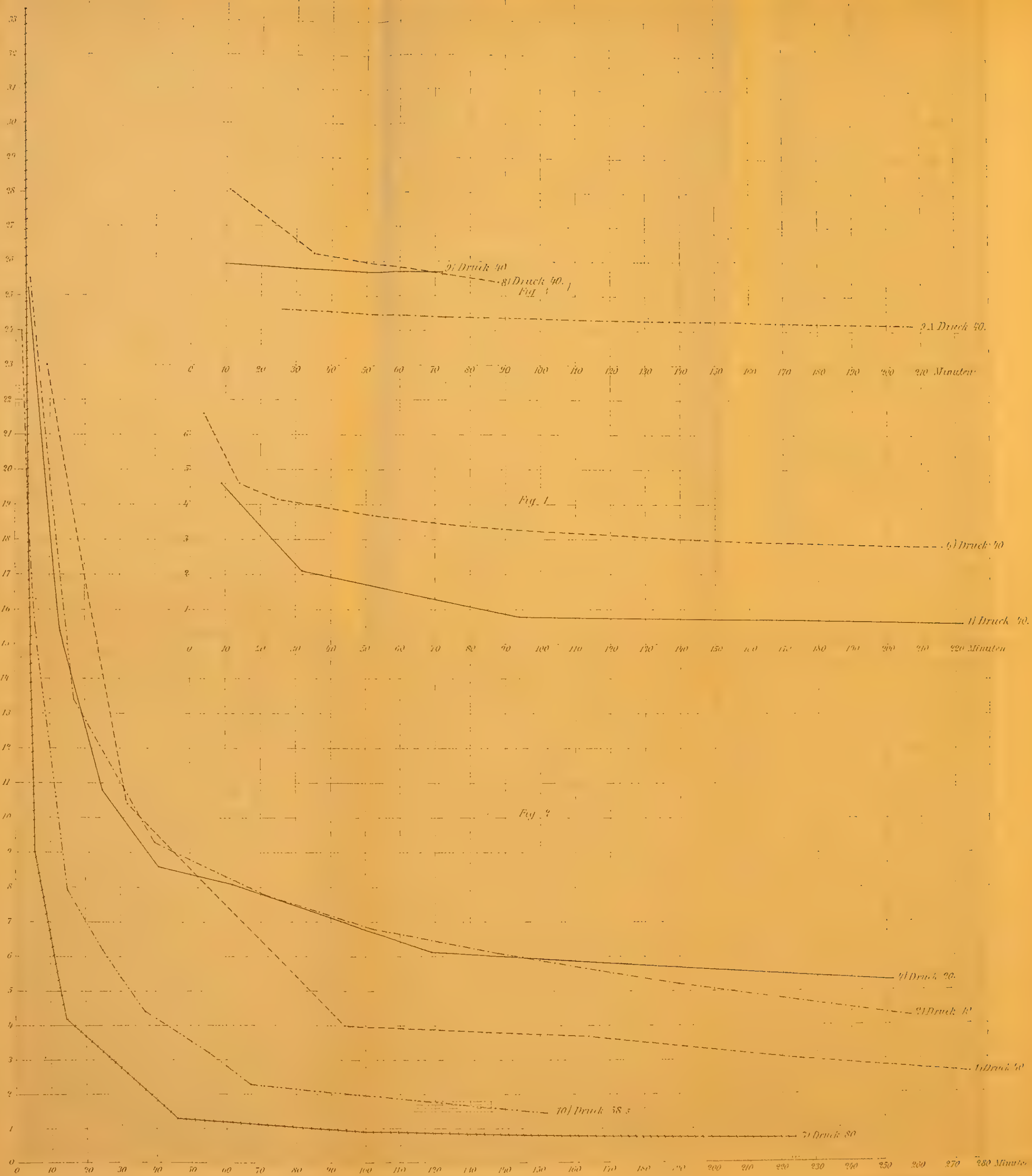


Fig 3


9) Druck 40
8) Druck 40.
Fig. 3
2 A Druck 40.
Minuten
Fig. 1.
6) Druck 40
1) Druck 40.
Minuten
Fig. 2
4) Druck 20.
3) Druck
1) Druck
10) Druck 58.5
7) Druck 80
Minuten

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 11. N:o 3.

UEBER

DIE AUSBILDUNG DES HYPOSTOMES

BEI

EINIGEN SKANDINAVISCHEN ASAPHIDEN.

VON

W. C. BRÖGGER.

MIT DREI TAFELN.

DER K. SCHWED. AKAD. DER WISSENSCH. VORGELEGT 10. JUNI 1885.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Obwohl die Asaphiden zu den ersten Trilobiten gehören, bei welchen das sogenannte »Hypostom» beobachtet, und die Natur dieses Körpertheiles, durch die Untersuchungen von STOKES, EICHWALD, BOECK, PANDER und namentlich M. SARS, zuerst richtig erkannt wurde, sind die Hypostome dieser wichtigen grossen Trilobitenfamilie bis jetzt doch nur ganz ungenügend bekannt.

In ein paar verdienstvollen kleinen Abhandlungen über die Hypostome der Trilobiten hat neuerdings Herr O. NOVÁK[1]) im Anschluss an BARRANDES ältere Untersuchungen mit Recht auf die grosse Bedeutung dieses Körpertheils für die Gattungsbegrenzung der Trilobiten aufmerksam gemacht. Er hat dabei auch beispielsweise einige Haupttypen der Hypostome der Familie *Asaphidæ*, nämlich der Gattungen *Asaphus*, *Ogygia* und *Niobe* näher behandelt. Wesentlich durch einige Behauptungen dieses Verfassers veranlasst habe ich an recht reichlichem Material eine Anzahl Hypostome verschiedener Asaphiden untersucht und werde im Folgenden meine Beobachtungen vorlegen, um einen kleinen Beitrag zum richtigeren Verständniss der Bedeutung des Hypostomes für die Klassifikation dieser Trilobiten zu geben.

NOVÁK hat in seinen Abhandlungen ein ausserordentlich grosses Gewicht auf die Eigenthümlichkeiten des Hypostomes gelegt, in dem Grade, dass die aus anderen Theilen der Trilobitenschale geholten Unterscheidungsmerkmale ihm, wie es scheint, von ziemlich untergeordneter Bedeutung sind. Er resumirt seine Auffassung in den folgenden Sätzen:

»Die Hypostome bieten ausgezeichnete generische Merkmale, da jede Gattung durch eine besondere typische Form charakterisirt ist.»

---

[1]) Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten, I & II, in Sitzungsber. d. k. Böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1877 (P. 475—483) und 1884 (Sep. Abdr. P. 1—20, Tab. I).

»Da die Hypostome mit ausgezeichneten generischen Merkmalen ausgestattet sind, so kann ihre Form in Fällen, in denen auch die übrigen Körperbestandtheile übereinstimmen würden, als entscheidendes Gattungsmerkmal benutzt werden.»

Diese Sätze sind so allgemein gehalten, dass sie sich, mit genügender Vorsicht benutzt, gewiss gut vertheidigen lassen; was aber die Weise betrifft, auf welche NOVÁK selbst seine Sätze angewandt hat, so dürften mir im Folgenden einige Reservationen erlaubt sein.

Als Beispiel seiner Behauptungen hat NOVÁK, wie erwähnt, auch die Familie *Asaphidæ* hervorgehoben. Er unterscheidet bei dieser Familie drei Haupttypen von Hypostomen als charakteristisch für die Gattungen Asaphus, Niobe und Ogygia. Die generische Begrenzung innerhalb der Asaphiden könne nach ihm nur durch die Kenntniss der Hypostome geschehen, und die drei erwähnten Gattungen (*Asaphus, Ogygia, Niobe*) wären »*lediglich nur durch die Form ihrer Hypostome von einander zu unterscheiden, indem die übrigen Körperabschnitte, wie Kopf, Thorax und Pygidium mehr oder minder übereinstimmen*».

Dem unbefangenen Forscher dürfte wohl schon a priori eine solche einseitige Überschätzung eines einzigen Unterscheidungscharakters verdächtig scheinen; es hat sich ja in der Regel die Wahrheit bewährt, dass die Begrenzung der Gattungen oder anderer Gruppen *nur nach einem einzigen Körpertheil* leicht zu unnatürlichen Gruppirungen führen kann, was um so mehr der Fall werden dürfte bei fossilen Formengruppen, welche so unvollständig erhalten sind, wie die Trilobiten. Die nähere Betrachtung der Thatsachen zeigt dann auch in diesem Falle, dass eine solche einseitige Gattungsbegrenzung, welche zu vorzugsweise das Hypostom berücksichtigen würde, oft nicht zuverlässig ist; denn näher besehen sind manche Fälle nachweisbar, in welchen innerhalb nahe verwandter Gattungen Formen mit fast übereinstimmenden Hypostomen auftreten, welche trotzdem, anderer Merkmale wegen, nicht in einer und derselben Gattung vereinigt werden können. Ferner werde ich auf den folgenden Seiten zeigen, dass, wenn man den Hypostomen eine solche grundlegende Bedeutung zuschreiben will — worin ich cum grano salis mit NOVÁK einverstanden bin — dann die Fixirung ihrer Eigenthümlichkeiten in eingehenderer Weise geschehen muss, als dies NOVÁK

in seiner letzten Arbeit nach seinem unzureichenden Material für die Gattungen der Familie der Asaphiden ausführen konnte: wenn er z. B. BARRANDES *Ogygia desiderata* zu der Gattung *Ogygia* hinführt, augenscheinlich weil das Hypostom am Hinterrand in einen kleinen Fortsatz ausläuft, so lehrt der nähere Vergleich mit dem Hypostom einer typischen *Ogygia*-Art, dass dasjenige von *O. desiderata* doch keineswegs die wesentlichen Merkmale des *Ogygia*-Hypostomes besitzt. Nicht ein jeder Fortsatz am Hinterrand hat nämlich morphologisch dieselbe Bedeutung; so ist es z. B. bei *Nileus Armadillo* (Tab. III, Fig. 40) das Randleistchen (siehe unten) welches hier einen kleinen verdickten Fortsatz bildet, während bei den echten *Ogygia*-Arten der ganze hintere Randsaum (siehe unten) nach hinten ausgezogen ist (Tab. III, Fig. 38).

Der Werth, welchen man einem bestimmten Organ oder Körpertheil als Eintheilungsmerkmal zuschreiben darf, muss natürlich von mehreren Umständen abhängen; namentlich muss:

1) *eine nahe übereinstimmende Ausbildung desselben bei verschiedenen Formengruppen auch constant von Übereinstimmung aller anderen wesentlichen und wichtigen Organe und Körpertheile begleitet sein;*

2) *eine verschiedene, wenn auch nicht allzu weit verschiedene, Ausbildung desselben bei verschiedenen Formen nicht von allzu naher Übereinstimmung aller anderen wesentlichen und wichtigen Organe und Körpertheile begleitet sein.*

Was dabei als wesentlich und wichtig aufzufassen wäre, ist allerdings sehr schwierig zu entscheiden und bei einer völlig ausgestorbenen, lediglich aus Schalenresten unvollständig bekannten Thierklasse, wie die Trilobiten, in hohem Grade aus individueller Schätzung und Auffassung abhängig, obwohl natürlich auch hier ein reichliches Beobachtungsmaterial von wesentlichster Bedeutung ist.

Wenn NOVÁK selbst eine grössere Anzahl Formentypen aus der mannigfaltig ausgebildeten Familie der Asaphiden zur Verfügung gehabt hätte, würde er gewiss weder ein so einseitiges Gewicht auf das Hypostom *allein* für die Gruppirung derselben gelegt, noch eine so oberflächliche Charakteristik der Hypostome mehrerer nach ihm derselben Gattung angehörigen Formen (wie z. B. seine Zusammenstellung der Hypostome von *O. desiderata*, Barr. und *O. Selwyni*, SALTER etc.) gegeben haben.

Was nun den ersten Punkt betrifft, so ist es ja bekannt genug, dass z. B. die Arten der Gattung *Calymene* und ein Theil der Asaphiden in der Ausbildung ihrer Hypostome *bei oberflächliger Betrachtung* recht auffällige Übereinstimmung zeigen; die nähere Untersuchung lehrt zwar, dass recht bedeutende Unterschiede vorhanden sind. Dies Beispiel zeigt, dass man wenigstens einen eingehenderen Vergleich durchführen muss, um nicht zwei Hypostome für analog gebaut anzunehmen, welche in der That — in Übereinstimmung mit den aus den übrigen Körpertheilen geholten Merkmalen — ganz verschieden sind. Selbst wenn bei sorgfältigem Vergleich eine ganz nahe Übereinstimmung zwischen zwei verschiedenen Hypostomen gefunden wird, ist man nicht immer berechtigt daraus zu schliessen, dass die Arten, welche solche nahe übereinstimmende Hypostome besitzen, auch derselben Gattung angehörig sind. Aus der folgenden Untersuchung können mehrere Beispiele angeführt werden:

Das Hypostom von *Megal. Dalecarlicus*, Holm (Tab. I, Fig. 19) ähnelt sehr einem Hypostom einer *Asaphus*- oder *Ptychopyge*-Art, ist aber, wenn wir dasselbe mit einem typischen *Megalaspis*-Hypostom (z. B. Tab. II, Fig. 26, von *M. grandis*, S.) vergleichen, von dem Hypostom dieser Gattung ganz verschieden. Nichts desto weniger würde es ganz unberechtigt sein hieraus zu schliessen, dass *M. Dalecarlicus* etwa ein echter *Asaphus* sei; denn die Untersuchung der oberen Schalentheile zeigt, dass sich diese Form doch ganz nah an die Gattung *Megalaspis* schliesst, weshalb ich für dieselbe den Untergattungsnamen »*Megalaspides*» vorschlage.

Das Hypostom von *Ogygia dilatata*, Brünn. (Tab. III Fig. 38) ähnelt demjenigen von *Niobe insignis* Linrs. (confer Tab. II, Fig. 29 & 30) viel mehr als dies letztere mit dem Hypostom von *Niobe frontalis*, Dalm. (Tab. II, Fig. 37) übereinstimmt. Dessen ungeachtet würde doch der Schluss ganz falsch sein, dass *Ogygia dilatata*, Brünn. und *Niobe insignis*, Linrs. derselben Gattung angehörig und näher verwandt seien, als *Niobe insignis*, Linrs. und *Niobe frontalis* Dalm., welche dagegen umgekehrt, wie die oberen Schalentheile (und übrigens auch das Studium der Hypostome der übrigen *Niobe*-Arten) zeigen, ganz nah verwandt sein müssen.

Denn was den zweiten Punkt betrifft, zeigt es sich, *dass die Form des Hypostomes bei verschiedenen Arten derselben*

Gattung zum Theil ganz erheblichen Variationen unterworfen sein kann. Dass die Hypostome der Arten einer und derselben Gattung erheblich variiren können, ist schon durch BARRANDE's Untersuchungen bekannt (siehe Syst. Sil. d. centre d. Bohême, B. I. P. 161), indem er z. B. nachgewiesen hat, dass innerhalb der Gattung *Dalmanites* bei der Artengruppe des *D. socialis*, BARR. das Hypostom eine ganz andere Ausbildung zeigt, als bei der viel jüngeren Gruppe des *D. Hausmanni*, BRONGN.; ferner ist bei *Lichas*-Arten wie *L. scabra*, BEYR. und *L. Haueri*, BARR. eine auffallend verschiedene Ausbildung ihrer Hypostome vorhanden, ebenso bei den verschiedenen *Proetus*-Arten etc. Auch innerhalb der Familie der Asaphiden sind solche Variationen der Hypostome der zu einer und derselben Gattung gehörigen Arten vorhanden. Vergleichen wir z. B die Hypostomenserie der unten erwähnten *Niobe*-Arten mit den äussersten Gliedern: *N. insignis*, LINRS. und *N. frontalis*, DALM (Tab. II Fig. 29 & 37), ferner z. B. die Hypostomenserie der *Megalaspis*-Arten mit Aussengliedern wie *M. planilimbata*, ANG. oder *M. limbata*, BOECK, Tab. II Fig. 21 & 22, und *Meg. grandis*, SARS., Tab. II Fig. 26, so zeigen bei diesen Gattungen die äussersten Glieder, was ihre Hypostome betrifft, so erhebliche Unterschiede, dass man für sie, ohne die Kenntniss von Zwischenformen, nach den Hypostomen *allein* vielleicht wenigstens verschiedene Untergattungen annehmen würde, während die oberen Schalentheile z. B. bei Niobe noch die nahe Verwandschaft hinreichend deutlich beweisen. Es ist aber offenbar, dass bei Gattungen, bei welchen das Hypostom erheblich variirt, ohne reichliches Material, das dieses Variiren zu studiren erlaubt, leicht Missverständnisse aus einseitiger Überschätzung des Hypostomes als Gattungscharakter entstehen könnten; es ist deshalb Vorsicht nöthig.

Es leuchtet auch von selbst ein, dass, wenn das Hypostom im Allgemeinen eine mehr variable Ausbildung aufweisen sollte als andere wesentliche Körpertheile, dann das Variiren leicht in ganz unwesentlichen Änderungen bestehen kann, wodurch bei solchen Gattungen mehr die anderen Körpertheile als das Hypostom für die richtige Classifikation von Gewicht wären.

Obwohl ich keineswegs die wesentliche Bedeutung der Kenntniss der Hypostome für die Gattungsbegrenzung verkennen will, meine ich doch, dass *ausser dem Hypostome nicht weniger nothwendig auch die übrigen Körpertheile eingehend*

verglichen und behörig berücksichtigt werden müssen, wenn die Classifikation und Gruppirung eine natürliche und nicht eine künstliche, unnatürliche werden soll.

Welches Gewicht man jedem einzelnen Körpertheil für die Classifikation zuschreiben kann, ist natürlich bei den verschiedenen Trilobitenfamilien *sehr* verschieden. Während z. B. bei den Familien *Paradoxideæ*, *Olenidæ* etc. die Anzahl der Thoraxglieder sehr variabel und deshalb bei diesen Familien für die Gattungscharakteristik fast unbrauchbar ist, zeigt sich innerhalb der Familie der Asaphidæ diese Anzahl sehr constant zu 8, sodass die Gattungen, bei welchen eine andere Anzahl als 8 aufträte, dadurch z. Th. sehr charakteristich unterschieden sein würden (z. B. die ältesten *Nileus* & *Symphysurus-Arten*).

Bei den Asaphiden können namentlich folgende Verhältnisse für die Gattungsbegrenzung und für die Gruppirung innerhalb jeder einzelnen Gattung verwerthet werden:

Die allgemeine Körperform, der Umriss des Körpers, z. B. ob vorn zugespitzt (*Megalaspis*) oder abgerundet (*Niobe*, *Nileus* etc.), sehr flache (*Ogygia*, *Ptychopyge* z. Th.) oder stärker gewölbte (*Nileus*, *Symphysurus*, *Niobe*, *Megalaspis* etc.) Beschaffenheit etc.

An der Oberseite des Körpers:

Am Kopfschild: die Form der Glabella; Verlauf der Facialsutur (vorn zugespitzt »en ogive» bei *Ptychopyge*, *Asaphus*, z. Th., *Megalaspis* etc., nicht zugespitzt bei *Niobe*, *Nileus*, *Symphysurus* etc.); Vorhandensein von Hörnern an den losen Wangen oder nicht etc.

Am Thorax: die Breite der Rachis; die Form der Pleuralenden, welche bei einigen Gattungen, z. B. bei *Megalaspis*, constant nach vorn umgebogen oder doch nur quer abgeschnitten bei anderen z. B. bei *Ptychopyge*, immer entweder nur quer abgeschnitten oder spitzig nach *hinten* ausgezogen sind etc.

Am Pygidium: Form und Gliederung der Rachis, glatte oder tief gefurchte Seitenloben, Form der Rippen und Furchen derselben (bei *Megalaspis* getheilte Rippen etc.), Vorhandensein eines ausgehöhlten (*Megalaspis*) oder flachen (*Niobe*) Randsaumes oder nicht (*Asaphus*, *Isotelus*) etc.

An der Unterseite des Körpers:

Die Suturen an der Unterseite des Kopfschildes, ob eine Mediansutur vorhanden (*Asaphus*, *Ptychopyge*, *Isotelus* etc.,

Megalaspis, *Niobe*) ist oder nicht (*Nileus*, *Symphysurus*). Bei *Ogygia* scheint nach einem Explr. d. schwed. Reichsmuseums eine Mediansutur ausgebildet. (Bei den Illæniden ist, wie bekannt, ein besonderes Rostralstück vorhanden: dieses Verhältniss findet sich bei den Bronteiden wieder, was unter anderem nach meiner Ansicht eine nahe Verwandschaft zwichen diesen beiden Familien andeutet). — Ferner die Breite und Ausdehnung der Duplicatur des Kopfschildes, und die Art auf welche sich dieselbe an das Hypostom anschliest. Das Hypostom giebt ausser den Suturen an der Unterseite besonders wichtige Merkmale ab.

Am Pygidium: die Beschaffenheit und Grösse der Duplicatur, ob sehr breit (*Ptychopyge*), etwas weniger breit (*Asaphus*, *Niobe*, *Ogygia*), relativ schmal (*Nileus*, *Symphysurus*, *Megalaspis*, *Megalaspides* etc.), ob tief rinnenförmig ausgehöhlt (*Megalaspis*) oder nicht, etc.

Beachtenswerth ist endlich auch der ganze Habitus, wozu manche anscheinend unbedeutende Eigenthümlichkeiten, welche für sich allein oft schwierig zu definiren, deshalb aber nicht immer ganz unwichtig sind, beitragen. Je eingehender ich die Asaphiden studirt habe, um so mehr habe ich oft die Wichtigkeit des ganzen Habitus schätzen gelernt.

Immerhin will ich natürlich nicht bestreiten, dass die Untersuchungen der Hypostome von grösster Bedeutung sind.

Dann gilt es aber auch die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Ausbildungsweisen der Hypostome hinreichend scharf zu fixiren. Ob z. B. der Hinterrand in eine Spitze ausläuft oder umgekehrt eingebuchtet ist, giebt zwar für die Unterscheidung der einzelnen Arten einer Gattung gute Merkmale ab, ist aber z. Th. für die Gattungsbegrenzung von geringerem Interesse, da solche Gegensätze sich innerhalb einer continuirlich zusammenhängenden Formenreihe, wie die der *Megalaspis*-Arten, die alle derselben Gattung angehörig sind, vorfinden können. Da die vorliegende Abhandlung eben nur bezweckt, einen Beitrag zur Kenntniss der Hypostome der Asaphiden zu liefern, wollen wir uns zuerst ein wenig mit der allgemeinen Charakteristik derselben beschäftigen:

Was die von NOVÁK eingefürten Verbesserungen der BARRANDE'schen Nomenklatur für die einzelnen Theile des Hypostomes betrifft, so kann ich mich derselben im Ganzen wohl

anschliessen, doch mit einigen Reservationen, insofern dieselbe nämlich noch etwas unvollständig ist. Ich behalte demnach seine Bezeichungen: »*Vorderrand, Seitenrand, Hinterrand*«, ferner: »*Vordere Furche, Seitenfurche, Hintere Furche* und *Mittelfurche*«, so auch: »*Mittelstück, Vorderlappen, Hinterlappen*«, und schliesslich: »*vorderes Flügelpaar, hinteres Flügelpaar*« mit einigen Ausnahmen in der von NOVÁK angegebenen Bedeutung bei. Ausserdem möchte ich aber noch folgende Termini vorschlagen.

Da die Bezeichnungen Vorderrand, Seitenrand, Hinterrand, wenn sie einen vernünftigen Sinn haben sollen, sich doch nur auf den Rand selbst, also auf den *Umriss*, welcher z. B. für die Seitenränder und den Hinterrand durch die Grenzlinie zwischen der *Frontalseite* und der Duplicatur angegeben ist, beziehen können, also *keineswegs eine Flächenausdehnung in diesen Bezeichnungen ausgedrückt liegen kann*, so will ich für die seitlichen, hinteren und vorderen Schalen-Ausbreitungen, welche zwischen den Seitenfurchen und den Seitenrändern, der Hinterfurche und dem Hinterrand, der Vorderfurche und dem Vorderrand vorhanden sind, die Bezeichnungen: »*die seitlichen Randsäume, der hintere Randsaum* und *der vordere Randsaum*« vorschlagen.

Scharfe Grenzen sind zwischen diesen Schalen-Ausbreitungen nicht vorhanden; da in der Regel ein vorderer Randsaum (ebenso wie die Vorderfurche) bei den Asaphiden fehlt oder nur wenig hervortretend ist, und auch der hintere Randsaum in der Regel sich wenig charakteristisch markirt (confer doch z. B. bei *Og. dilatata*, Tab. III, Fig. 38), so werde ich häufig schlechtin nur den Ausdruck: »*die Randsäume*« brauchen, womit ich dann die seitlichen Randsäume sammt dem Theil des hinteren Randsaums verstehe, welcher mit diesen jederseits innig zusammenhängt.

Bisweilen sind die Randsäume nach aussen durch ein schmales Leistchen begrenzt; ich nenne dieses: *das Randleistchen* (confer Tab. III, Fig. 40 bei *Nileus Armadillo*, DALM., ebenso Tab. I, Fig. 19, *Megalaspides Dalecarlicus*, HOLM).

Zum Unterschied von der *Duplicatur* mit dem *hinteren Flügelpaar* bezeichne ich den Theil des Hypostomes, welcher aus dem Mittelstück, den Randsäumen und dem vorderen Flügelpaar besteht, als »den *Frontaltheil*«. Sowohl die Duplicatur als der Frontaltheil haben je eine »*Aussenseite*« und eine »*Innenseite*«; die Aussenseite des Frontaltheiles bezeichne ich als die

»*Frontalseite*». Ausdrücke wie z. B. die Aussenseite und die Duplicatur schliessen einander also nicht aus; so zeigen z. B. Fig. 12 und Fig. 15 auf Tab. I die Innenseite des Frontaltheils, Fig. 20 a Tab. I dagegen die Aussenseite der Duplicatur; die meisten Figuren zeigen die Aussenseite des Frontaltheiles, also die Frontalseite, die Seitenprofile Fig. 20 b, Fig. 4 a etc., Tab. I die Aussenseite etc., von sowohl dem Frontaltheil als von der Duplicatur Fig. 11, Tab. I die Aussenseite der Duplicatur, die Innenseite z. Th. des Frontaltheils etc.

An der Duplicatur kann man ferner bei den gegabelten Asaphiden-Hypostomen einen *Hintertheil* und zwei *Seitentheile* unterscheiden, welch letzteren in die hinteren Flügel auslaufen und nach vorn in die vorderen Flügel übergehen, (siehe Fig. 20 a, Tab. I). — — —

Schon BARRANDE hat an dem Hypostom ein paar seitliche und symmetrisch belegene Eindrücke ungefähr an der Grenze zwischen dem Vorderlappen und dem Hinterlappen als »impressions musculaires» bezeichnet. Um ein richtiges Verständniss derselben zu erlangen, wollen wir versuchen, die Bedeutung des Hypostomes überhaupt zu beleuchten.

Um darüber Einsicht zu gewinnen, ist es aber auch wieder nothwendig, zuerst den ganzen Bau des Kopfschildes ins Auge zu fassen, namentlich über die Bedeutung der Suturen, über die vermuthliche Beweglichkeit der losen Wangen und des Hypostomes selbst Klarheit zu erhalten.

Betrachten wir eine Schale irgend einer Art der Gattung *Asaphus*, z. B. *Ptychopyge angustifrons*, DALM., von oben (Tab. III, Fig. 43), so fällt, wie bekannt, zuerst die quer verlaufende Dreitheilung in Kopfschild, Thorax und Pygidium in die Augen, so auch die längs verlaufende Dreitheilung, die durch die Dorsalfurchen angegeben wird, durch welche am Kopfschild die sogenannte Glabella, am Thorax und am Pygidium die Rachis umgrenzt und respektive von den Wangen des Kopfschildes, von den Pleuren des Thorax und von den Seitenloben des Pygidiums unterschieden werden.

Die Dorsalfurchen umgrenzen demnach eine längliche, schmale, vorn abgerundete, hinten sich verschmälernde axiale Partie der Schale, welche sich durch ihre stärker gewölbte Beschaffenheit von den — im vorliegenden Falle — ganz flachen und breiten Seitentheilen unterscheidet.

Betrachten wir nun die Schale derselben Art von der unteren Seite[1], so sehen wir, entsprechend den Seitentheilen der oberen Schale, die flach ausgebreitete gestreifte Duplicatur, welche bei dieser Untergattung der Asaphiden eine aussergewöhnliche Ausbreitung besitzt: die Duplicatur des Pygidiums ist nämlich bei *Ptychopyge* medianwärts so verbreitert, dass sie fast genau den Seitenloben der Oberschale entspricht. Auch am Kopfschild hat sie eine bedeutende Ausbreitung, indem ihre Breite jederseits ungefähr dem Abstand zwischen den Augen und dem Rand an der Oberschale entspricht. Am Thorax wie am hinteren Rande des Kopfschildes und nahe dem Vorderrand des Pygidiums ist die Ausdehnung der Duplicatur etwas kleiner, als was der Breite der oberen Seitentheile entsprechen würde.

Der gewölbten axialen Partie an der Oberschale entsprechend kann demnach an der unteren Seite in der Mitte sich keine feste Schale gefunden haben, sondern es müssen die seitlichen Duplicaturtheile hier durch eine ventrale Membran vereinigt gewesen sein, was ja von verschiedenen Verfassern angenommen worden ist. Nach den Untersuchungen von BILLINGS, WOODWARD, WALCOTT, MICKLEBOROUGH, v. KOENEN etc. waren ja, wie es wohl jetzt als sicher bewiesen gelten darf, hier längs der Mitte dieser ventralen Membran die gegliederten Kriechfüsse angeheftet, durch welche die Bewegung des Trilobiten vermittelt wurde, während an der Unterseite des Pygidiums vielleicht an dem axialen Theil der ventralen Membran die Branchien befestigt waren (confer: MICKLEBOROUGH & WOODWARD in Geol. Mag. 1884, P. 83 & 162).

Nur am Kopfschild finden wir auch an der Unterseite ein festes Schalenstück, welches rücksichtlich seiner Lage dem Axialtheil des oberen Kopfschildes, der Glabella, entspricht, nämlich das *Hypostom*.

Auch dieses Schalenstück ist, entsprechend der Glabella, stark bauchig, gewölbt und dickschalig; der Vorderrand des Hypostomes mit den vorderen Flügeln, welche von der Duplicatur umschlossen wird, reicht bei den meisten Asaphiden

[1]) Fig. 42, Tab. III, zeigt, von oben gesehen, den Abdruck der Innenseite und z. Th. (am Hypostom) die Innenseite der unteren Schale selbst nach Wegprepariren der oberen Schale, der Gesteinslamelle zwischen derselben und der Bauchschale sammt der Bauchschale selbst (ausser am Hypostom).

ziemlich genau ebenso weit nach vorn wie die Glabella an der oberen Schale. Da das Hypostom frei hervorgeragt und selbst eine Duplicatur gehabt hat, muss die Ventralmembran, welche hinter dem Hinterrand des Hypostomes für die Mundöffnung durchbohrt gewesen sein musste, sich an diese hypostomale Duplicatur (mit ihrem hinteren Flügelpaar) angeschlossen haben.

Was die einzelnen, durch Suturen getrennten Theile des Kopfschildes betrifft, so scheinen wie bekannt, die meisten Verfasser, vielleicht unbewusst, angenommen zu haben, dass dieselben gegen einander beweglich gewesen seien. Schon in dem von BARRANDE eingeführten Namen »joues mobiles», womit er die seitlich von der Facialsutur belegenen peripherischen Theile des Kopfschildes bezeichnet hat, liegt gleichsam die Annahme einbegriffen, dass dieselben beweglich gewesen seien. BARRANDE selbst hat doch, soviel mir bekannt, an keiner Stelle in seiner grossen Monographie über die böhmischen Trilobiten deutlich ausgesprochen, dass er die losen Wangenschilder für beweglich gehalten habe. Vielmehr hat er für den von ihm eingeführten Namen eine andere Begründung gegeben, indem er sagt: »Le segment placé en dehors des branches faciales se détache au contraire très fréquemment, par l'effet de la décomposition de la tête; *pour ce motif* nous lui avons donné le nom de *Joue mobile*» [1]). Auch bei anderen Verfassern, welche mit den Trilobiten eingehender gearbeitet haben, findet man nur selten bestimmte Äusserungen über eine Beweglichkeit der losen Wangen bei dem lebenden Thiere; jedenfalls habe ich in der mir zugänglichen Litteratur keine hinreichend begründeten Beweise für eine solche Annahme finden können. Es scheint, dass man sich gescheut habe, sich in dieser Beziehung bestimmt auszusprechen. Trotzdem hat es den Anschein, dass sich eine solche Annahme unbewusst, vielleicht oft nur des Namens »joues mobiles» wegen, eingeschlichen habe, so dass z. B. ZITTEL in seiner kurzen populären Darstellung in »Aus der Urzeit» (2:te Aufl. 1875, P. 143) diese unbewusste Annahme aufgenommen hat, indem er sagt: »Sie (die Gesichtsnaht) ermöglichte eine gewisse Beweglichkeit der Wangen und erleichterte vermuthlich die Thätigkeit der Fresswerkzeuge an der Unterseite» etc.

---

[1]) Syst. Sil. du Centre de la Bohême, Bd I P. 150.

Anderseits haben aber hervorragende Forscher sich über diese vermuthliche Beweglichkeit der losen Wangen mit berechtigtem Zweifel ausgesprochen; so äussert z. B. A. DOHRN[1]): «Wir wissen freilich nicht, ob die sogenannte «grosse Sutur» — — — — wirklich eine Trennung des Kopfschildes hervorgebracht habe, die es den durch sie geschiedenen Theilen ermöglicht habe, sich gegen einander, in wenn auch noch so geringem Maasse zu bewegen. — — — — Es erscheint mir aber sehr fraglich, ob die Suturen eine solche Bedeutung besitzen». Auch A. GERSTÄCKER bemerkt[2]) über die Bezeichnung: «genæ mobiles»: «Ob die letztere dieser Bezeichnungen, welche offenbar von einer Beweglichkeit des betreffenden Theiles an dem festen Abschnitt ausgeht, besonders glücklich gewählt ist, mag vorläufig dahin gestellt bleiben» etc.

Es ist auch offenbar, dass es äusserst fraglich sein muss, ob wirklich eine Beweglichkeit der losen Wangen bei dem lebenden Thiere durch die Suturen des Kopfschildes ermöglicht wurde, wenigstens muss eine solche Beweglichkeit äusserst gering und kaum von durchgreifender Bedeutung für die Lebensthätigkeit der Trilobiten gewesen sein. Es lässt sich dies sowohl indirekt als direkt sehr wahrscheinlich machen.

Erstens spricht gegen eine Beweglichkeit der losen Wangen, welche von einiger Bedeutung wäre, der Umstand, dass ganz nahe verwandte Gattungen theils wie gewöhnlich mit einer Facialsutur versehen sind, theils einer solchen entbehren; als Beispiel können die Gattungen *Paradoxides*, BRONGN. und *Olenellus*, HALL erwähnt werden. Selbst bei verschiedenen Arten derselben Gattung kann die Facialsutur theils vorhanden, theils fehlend sein, was z. B. mit der Gattung *Acidaspis*, MURCH. der Fall ist, bei welcher die Arten *A. Verneuili*, BARR. und *A. vesiculosa*, BEYR. keine Facialsutur besitzen, obwohl sie sonst in allen anderen Beziehungen sind «si intimement unis aux autres espèces, qu'il est impossible de les séparer génériquement», (BARRANDE l. c. P. 697). Schon das Fehlen der Facialsutur überhaupt beweist ja übrigens, dass dieselbe nicht von so wesentlicher Bedeutung gewesen sein kann.

Was die Asaphiden betrifft, ist zwar bei denselben immer eine Facialsutur vorhanden. In manchen Fällen ist es

---

[1]) Untersuchungen über den Bau und Entwickelung der Artropoden. Jenaische Zeitschrift etc. Bd 6, Leipzig 1871, P. 630.

[2]) Bronn's Klassen & Ordnungen des Thierreichs Bd 5, 1166, Leipzig 1879.

jedoch offenbar, dass ihr Zweck nicht derjenige gewesen sein kann, eine Bewegung der losen Wangen zu gestatten; und selbst in den Fällen, in welchen eine Beweglichkeit derselben vielleich nicht vollständig ausgeschlossen gewesen ist, kann diese doch jedenfalls nur äusserst gering gewesen sein; um diese Behauptung zu begründen, wollen wir fortwährend beispielsweise die schon oben erwähnte Art *Ptychopyge angustifrons*, DALM. anführen.

Wenn überhaupt eine Beweglichkeit der losen Wangen möglich war, kann dieselbe für jede Wange nur in einer kleinen *Drehung* bestanden haben; es ist aber offenbar, dass bei solcher Drehung, wenn dieselbe möglich gewesen wäre, doch keine *grössere* Trennung der jederseits der Facialsutur belegenen (wohl durch Ligamente oder Membranen verbundenen) Theile stattgefunden haben kann. Man erwäge nur, dass ein so sensibles Organ, wie das Auge, in der Drehungsbewegung hätte theilnehmen und dabei die grösste Trennung eben zwischen dem Auge und dem dem Mittelstück angehörigen Palpebrallobus auftreten müssen! Übrigens leuchtet es unmittelbar bei der Betrachtung der Fig. 43 ein, dass eine solche Grenzlinie, wie die Facialsutur, keine Gelenkverbindung ermöglichen konnte. Denn diese Grenzlinie des festen Mittelstücks und der für beweglich angenommenen losen Wangen ist ja jederseist eine *mehrfach aus- und eingebogene Linie*, welche offenbar keine Gelenkverbindung zweier gegen einander beweglichen Theile darstellen kann, sondern im Gegentheil eher jede Bewegung, jedenfalls jede einigermassen merkbare Bewegung, verbieten musste.

Angenommen jedoch, dass wenigstens eine *ganz kleine* Drehungsbewegung jeder Wange möglich gewesen wäre, wollen wir untersuchen, *wie* eine solche bei *Ptychopyge angustifrons* hätte vor sich gehen müssen. Die Drehungsaxe müsste dann offenbar ungefähr durch eine Tangentiallinie der am meisten von der Glabella entferten Punkte der Facialsutur (ung. a, a', 'a, a an Fig. 43) bestimmt sein. Die Lage, in welcher die losen Wangen jederseits in ihrer ganzen Ausdehnung längs der Facialsutur das Mittelstück des Kopfschildes unmittelbar berühren, giebt dann die eine Grenze der Bewegung der Wangen an; von dieser Normallage ab wäre also für jede Wange *höchstens eine ganz kleine Drehung nach unten und schräg nach vorn* möglich gewesen (ungefähr wie die Pfeile

bei Fig. 43 angeben). Eine solche Drehung jeder Wange würde also das ganze Kopfschild stärker gewölbt erscheinen lassen und ausserdem die Wangenhörner ein klein wenig einander nähern müssen.

Es würde dies nun Alles recht einfach und leicht verständlich gewesen sein, wenn nur die obere Schale (die Rückenschale) zu berücksichtigen gewesen wäre. Nun ist aber an der Unterseite die Duplicatur mit der Mediansutur und dem Hypostom vorhanden, was die Verständlichkeit der ganzen angenommenen Drehbewegung erschwert (sieh Fig. 42).

Da nämlich der Grenzpunkt, wo die Facialsutur den Rand berührt und wo die Mediansutur der Duplicatur anfängt, offenbar ein relativ fester Punkt gewesen sein dürfte, an dem die Theile sich nicht wesentlich getrennt haben, so hätte die Drehung der losen Wangen überhaupt nur unter folgenden Bedingungen stattfinden können: entweder müsste bei der Drehung die Duplicatur der beiden losen Wangen längs der Mediansutur m m′ vorbei und über einander geschoben werden, oder der Punkt m′ hätte *einwärts* bewegt und einem entsprechenden Punkte an der Rückenschale genähert werden müssen, während gleichzeitig eine Drehung der beiden Wangen längs der Mediansutur m m′ stattzufinden gehabt hätte. Von diesen beiden mechanischen Möglichkeiten scheint jedenfalls nur die letztere einigermassen wahrscheinlich.

Nun ist aber ferner zwischen der Duplicatur des rechten und des linken Wangenschildes auch, wie bekannt, ein besonderes festes Schalenstück, das Hypostom vorhanden, an dessen Vorderrand sich die Duplicatur der Wangen, wie eine halbkreisförmige Einfassung genau, anschliesst. Wir kommen hier eigentlich auf eine neue Frage, diejenige, ob das Hypostom selbst beweglich gewesen sei.

Es ist, da das feste Hypostom natürlich nicht zusammengedrückt werden konnte, einleuchtend, dass die losen Wangen beiderseits des Hypostoms bei ihrer Drehung sich nicht *nähern* konnten, dass heisst: die Punkte b, b (Fig. 42) der Duplicatur der beiden Wangen mussten jedenfalls ihren Abstand unverändert beibehalten, was doch anderseits nicht hindern konnte, dass diese Punkte der Duplicatur und des Hypostomes sich *dorsalwärts* hätten bewegen können, wenn eine derartige Bewegung überhaupt möglich gewesen wäre.

Da nun also die Punkte der Facialsutur, welche von den Linien a a', 'a a an der Oberseite angegeben werden, eine relativ unveränderliche Lage haben müssten, ferner der Punkt m an dem Vorderrand sowie die Punkte b, b' zu beiden Seiten des Hypostomes an der Bauchseite auch nur unbedeutend beweglich sein könnten, sowie schliesslich, der Punkt m', wenn eine Bewegung der losen Wangen und des Hypostomes überhaupt möglich gewesen, relativ stärker (obwohl auch nur ganz unbedeutend) dorsalwärts bewegt werden müsste, wenn die Wangen aus ihrer ursprünglichen Ruhelage gedreht werden sollten, so kann dies ja nur bedeuten, dass bei einer Drehungsbewegung der losen Wangen zugleich auch das Hypostom sich um eine Drehungsaxe b b' zu drehen hätte, und zwar so, dass der Vorderrand sich dabei dorsalwärts, der Hinterrand ventralwärts hätte bewegen müssen.

Als Endresultat dieser ganzen Betrachtung ergiebt sich also, dass bei *Ptychopyge angustifrons.* DALM. und anderen ähnlich gebauten und mit einer Mediansutur versehenen Asaphiden die Drehungsbewegung der losen Wangen, wenn eine solche überhaupt möglich gewesen wäre, mit Nothwendigkeit auch eine entsprechende Bewegung des Hypostomes hätte veranlassen müssen, und zwar so, dass, wenn die Aussenwände der Wangen einander genähert gewesen wären, der Hinterrand des Hypostomes sich hätte ventralwärts bewegen müssen.

Wären die obenstehenden Betrachtungen richtig, so würde daraus folgen, dass bei den echten, mit einer Mediansutur versehenen, und in ihrem Baue der *Ptychopyge angustifrons* entsprechenden Asaphiden höchstens eine ganz geringe Beweglichkeit der losen Wangen möglich gewesen wäre, woraus aber gleichzeitig auch eine kleine Bewegung des Hypostomes auf die angegebene Weise hätte resultiren müssen. Es lässt sich aber in der That beweisen, dass diese Beweglichkeit der losen Wangen, wenn sie auch möglich gewesen wäre, doch so ganz unbedeutend hätte sein müssen, dass wir wohl annehmen dürfen, dass sie in der Lebensthätigkeit dieser Thiere wahrscheinlich keine Rolle gehabt haben kann. Wir besitzen nämlich in dem Abstand des Punktes m' der Duplicatur an der Mediansutur von dem entsprechenden Punkte an dem Vorderrand der Glabella der Rückenschale *ein absolutes Maass* für die Grösse der besprochenen Bewegung. An dem

abgezeichneten Exemplar (Fig. 42 & 43) wurde die Gesammtdicke der Rückenschale, der Duplicatur und der zwischen diesen Theilen eingeschlossenen Steinmasse mit Tastmikrometer zu: 0.48 Millimeter gemessen; die Dicke der eingeschlossenen Steinmasse allein macht davon ung. $^1/_3$ also *0.16 mm.* aus. So äusserst unbedeutend wäre also die ganze überhaupt mögliche Bewegung in der That gewesen, was, wenn die übrigen gegen eine Beweglichkeit der losen Wangen sprechenden Gründe berüchsichtigt werden, zu beweisen scheint, dass der Facialsutur überhaupt kaum die Bedeutung einer Gelenkverbindung zwischen gegen einander beweglichen Theilen zugeschrieben werden darf, wenigstens nich bei den Asaphiden. Hieraus dürfte also wohl als sicher festgestellt hervorgehen, dass bei der *Kauthätigkeit* eine so minimale Bewegung keine Rolle gespielt haben kann.

Es wird diese Ansicht um so mehr bestätigt durch die Betrachtung der entsprechenden Verhältnisse bei anderen Asaphiden, z. B. bei der Gattung *Nileus* Dalm. (incl. *Symphysurus*). Bei dieser Gattung sind nämlich, da eine Mediansutur und überhaupt jede Sutur an der Duplicatur des Kopfschildes fehlt, die sonst bei den Asaphiden getrennten losen Wangen durch die Duplicatur zu einem Stück fest vereinigt, was offenbar jede, selbst die geringste Bewegung der sogenannten losen, beweglichen Wangen verbieten musste. Es scheint demnach, wie auch Gerstäcker bemerkt hat, dieser Name nicht glücklich gewählt; wenigstens kann bei den Asaphiden die durch diese Bezeichnung einbegriffene Eigenschaft nicht den besprochenen Seitentheilen des Kopfschildes zukommen. Ob dieselbe für andere Trilobitengattungen mehr zutreffend wäre, und welche Bedeutung der Facialsutur überhaupt zuzuschreiben ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Nachdem wir jetzt also versucht haben, über die Bedeutung der Facialsutur für die vermuthliche Beweglichkeit der sogennanten losen Wangen bei den Asaphiden eine bestimmtere Vorstellung zu gewinnen, wollen wir die Frage von der Beweglichkeit des Hypostomes selbst vornehmen.

Schon beim ersten Anblick der mitfolgenden Tafeln gewahrt man leicht, dass die sogenannten Seitenfurchen des Hypostomes jederseits nach hinten zu häufig an Breite und Tiefe zunehmen (so z. B. Tab. II Fig. 28). Sie werden dann oft (z. B. bei *Niobe* & *Ogygia* ganz charachteristisch)

von je einem Querwulste unterbrochen (siehe z. B. Tab. II, Fig. 30, Tab. III, Fig. 38). In anderen Fällen (z. B. bei mehreren *Ptychopyge*-Arten. Tab. 1, Fig. 13. 14 etc., bei *Nileus* Tab. III, Fig. 40) sind zwar keine eigentlichen Querwülste vorhanden, sondern die Seitenfurchen endigen nur in vertieften Grübchen beiderseits vor dem Ende des Hinterlappens. Bisweilen sind (wie bei mehreren echten *Asaphi*, Tab. 1, Fig. 3, 5, 9 etc. und bei *Megalaspis*-Arten Tab. II, Fig. 22) die Seitenfurchen selbst nur wenig markirt, aber ein kleines Tuberkel ist jederseits an ihren Enden gleichwohl vorhanden; oder es sind (wie bei dem *Isotelus*-Hypostom Tab. 1, Fig. 18) keine Tuberkel, sondern an entsprechender Stelle umgekehrt je ein Grübchen vorhanden.

Von der Innenseite des Hypostomes gesehen bekommt man den bestimmten Eindruck, dass diese verschiedenartigen Bildungen einander ersetzen und hier an der Innenseite des Hypostomes sämmtlich als *Anhaftstellen für Muskeln* gedient haben müssen (impressions musculaires, BARR. doch sind sie, wie ein Vergleich zeigt, nicht an der Aussenseite des Hypostomes, sondern an der Innenseite belegen).

Es würden also diese Anhaftstellen bei *Niobe* (Tab. II, Fig. 28 a), bei *Ogygia*, bei *Ptychopyge*, (Tab. 1, Fig. 12, 11, 15) und bei *Isotelus an der Innenseite* des Hypostomes *als hervorragende Wülste* (entsprechend den Vertiefungen an der Aussenseite, den Grübchen bei *Isotelus* & *Ptychopyge* etc.) ausgebildet gewesen sein. Dagegen scheint es sehr wahrscheinlich, dass bei den echten *Asaphi* (sens. strictiss.) und einigen älteren *Megalaspis*-Arten die Anhaftstellen der entsprechenden Muskeln *umgekehrt an der Innenseite durch die Vertiefungen repräsentirt seien*, welche dem entsprechend an *der Aussenseite als Wülste* (die getrennten Reste des wenig ausgebildeten Hinterlappens bei *Asaphus*) ausgebildet sind, indem, wie z. B. Tab. 1, Fig. 21 a von *Megalaspis planilimbata* zeigt, bei diesen Formen kaum andere Stellen als Anhaftstellen der erwähnten Muskeln gedient haben können.

Wenn demnach die Enden eines oder mehrerer Paare von Muskeln an den erwähnten Stellen an der Innenseite der Asaphiden-Hypostome befestigt gewesen sind, so dürfte es anderseits auch sehr wahrscheinlich sein, dass das andere Ende eines jeden Muskels *an der Innenseite der Glabella* angeheftet gewesen ist, und dann zwar unzweifelhaft *an den den Furchen*

der Aussenseite der Glabella entsprechenden Wülsten der Innenseite [1]).

Wenn diese Auffassung richtig ist, hätten die betreffenden Hypostomalmuskeln wohl als Attraktormuskeln dienen müssen, wodurch das Hypostom nach innen beweglich gewesen wäre, wenn die Befestigung des Hypostomes überhaupt eine solche Beweglichkeit hätte gestatten können. Was dies aber anbetrifft, so scheint es mir allerdings sehr wahrscheinlich, *dass bei den meisten Asaphiden auch diese Beweglichkeit des Hypostomes nur eine äusserst geringe gewesen sein kann.* Denn das stark gewölbte Hypostom scheint mit seinem Vorderrand und den vorderen Flügeln so genau und so wenig beweglich in die Einbuchtung des inneren Duplicaturrandes eingepasst und gleichsam von einem halbkreisförmigen Rahmen so umfasst, dass eine grössere Beweglichkeit kaum möglich gewesen sein dürfte. Man betrachte z. B. Fig. 42, Tab. III, ferner die mit einem nach beiden Seiten fast knieförmig umgebogenen Vorderrand versehenen Hypostome der *Megalaspis*-Arten, Tab. II, Fig. 25, wobei man zu erinnern hat, dass dieser ganze Vorderrand von der Duplicatur der Wangen eingefasst gewesen ist: es wird dann offenbar, dass ein solcher Umriss des Vorderrandes des Hypostomes nicht gern als eine Gelenkverbindung gedient haben kann.

Es lässt sich auch beweisen, dass, wenn überhaupt eine Bewegung der Hypostome längs der Hypostomalsutur stattgefunden hat, so muss dieselbe bei den Asaphiden ganz gering gewesen sein; denn die vorderen Flügel der Asaphiden-Hypostome setzen sich so weit einwärts fort, dass sie, wie z. B. das dem Reichsmuseum angehörige ausgezeichnete Exemplar von *A. fallax* (Tab. 1 Fig. 3) zeigt, bei etwas stärkerer Bewegung dorsalwärts nothwendig die Innenseite der Glabella berührt haben müssen, wodurch natürlich jede weitere Bewegung dorsalwärts verhindert werden musste.

Als Resultat der gesammten obenstehenden Betrachtungen ergäbe sich also, dass das Hypostom bei den Asaphiden im Ganzen nur äusserst wenig beweglich gewesen sein dürfte,

[1]) Schon A. DOHRN hat l. c. p. 629 eine ähnliche Bedeutung der Querfurchen der Glabella angedeutet: »Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass diese beiderseitigen Querfurchen der Glabella durch eine innere Cristenbildung hervorgebracht wird, die ihrerseits wieder als Insertionspunkte für die Muskulatur der Kopfschildgliedmassen dienen etc.» Nur meine ich, dass es die Enden der *Hypostomalmuskeln* gewesen sind, welche hier angehaftet waren.

obwohl andererseits eine ganz geringe Beweglichkeit vielleicht nicht unmöglich gewesen ist. Für Zwecke, welche eine grössere Beweglichkeit voraussetzen, dürfte deshalb das Hypostom bei den Asaphiden kaum gedient haben können [1]).

Wozu hat aber dann eigentlich das Hypostom der Asaphiden gedient?

Mein lieber Freund und College, Professor W. LECHE, dem ich die vorliegenden Untersuchungen mitgetheilt hatte, äusserte die Vermuthung, dass die unverkennbaren Ansätze starker paariger Muskeln, welche das Hypostom trotz dem oben nachgewiesenen minimalen Beweglichkeitsgrade charakterisiren, ihre Erklärung durch die Annahme finden könnten, »dass die von der Innenseite der Glabella des Hypostomes entspringenden Muskeln in Beziehungen zum vorderen Darmabschnitte gestanden haben».

Nach der jetzt allgemein angenommen Auffassung kann es kaum zweifelhaft sein, dass das Hypostom morphologisch dem ähnlich gebauten und befestigten Schalenstück bei den Phyllopoden, z. B. bei *Apus*, und bei vielen Isopoden, welches als Oberlippe dient, entsprechen dürfte. Schon WOODWARD (Quart. journ. of the geol. soc. B. 25) und neuerdings wieder WALCOTT (31 Rep from the New York state mus. 1879, New-Jahrb. f. Min. 1880, 1) und MICKLEBOROUGH (Geol. Mag. 1884, p. 80 ff. und 162) haben es sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Mundöffnung der Asaphiden und anderer Trilobiten *hinter* dem Hypostom belegen gewesen ist, und sie meinen deutlich erhaltene Reste von Kaufüssern *in situ* gefunden zu haben. Es wäre demnach der Name: Hypostom eigentlich ganz irrthümlich, doch ist er jetzt wohl leider zu allgemein eingebürgert, um mit einem richtigeren Namen vertauscht werden zu können.

Ist es demnach auch kaum zweifelhalft, dass das Hypostom morphologisch der Oberlippe der erwähnten lebenden Crustaceen entspricht, so darf daraus natürlich nicht geschlossen werden, dass es auch bei den Trilobiten im Allgemeinen, speciell aber bei den Asaphiden als eigentliches Kauwerkzeug seine wesentlichste Bedeutung gehabt hat.

---

[1]) Ob vielleicht bei anderen Trilobitengattungen, bei welchen die Hypostomalsutur, die Flügel, die Grösse des Hypostomes, und die Verbindung desselben mit der Duplicatur des Kopfschildes verschiedenartig sind, das Hypostom eine grössere Beweglichkeit besessen habe, darüber will ich mich bei dieser Gelegenheit, wo ich keine selbständige Untersuchung darüber vorlegen kann, nicht aussprechen.

Denn erstens wurde oben der Nachweiss zu geben versucht, dass die Beweglichkeit des Hypostomes bei den Asaphiden jedenfalls nur relativ sehr unbedeutend gewesen sein kann; hat es also als Oberlippe gedient, was wohl wahrscheinlich ist, dann ist dieselbe somit nicht durch eine grössere Beweglichkeit beim Kauen nützlich gewesen. Ferner ist es einleuchtend, dass, wenn die Function des Hypostomes wesentlich nur diejenige gewesen wäre, als Kauwerkzeug zu dienen, man eine grössere Unveränderlichkeit hinsichtlich der Eigenschaften zu erwarten hätte, worauf es bei einem solchen Zweck wesentlich ankommt, im vorliegenden Falle also in der Beschaffenheit des Hinterrandes des Hypostomes wenigstens innerhalb einer und derselben Gattung (confer. die Variabilität bei *Megalaspis*, *Niobe!* etc.). Nun finden wir aber umgekehrt, dass bei den Asaphiden der Hinterrand bald in der Mitte in eine Spitze ausläuft, bald tief eingebuchtet ist (siehe Tab. II & I).

Da bei den Arten mit gegabeltem Hypostom die Mundöffnung wahrscheinlich in dem offenen Raum zwischen den ausgezogenen Hinterecken des Hypostomes, bei Arten mit hinten zugespitztem Hinterrand dagegen hinter der Spitze selbst gelegen oder unter dem Hypostome ihren Platz gehabt haben dürfte, scheint nur die mittlere Partie des Hinterrandes des Hypostomes bei der Function desselben als Oberlippe nützlich gewesen zu sein.

Es scheint mir dies zu zeigen, dass, wenn das Hypostom bei den Asaphiden auch der Oberlippe entspricht, was wohl kaum zweifelhaft sein kann, so dürfte es doch für das Kauen selbst kaum von wesentlicher Bedeutung gewesen sein, insofern nämlich eine Beweglichkeit dabei nöthig war. Wahrscheinlich hat aber das Hypostom andere wichtige Funktionen gehabt, bei welchen es eben nicht auf Beweglichkeit angekommen sein dürfte. Ein ganz wichtiger Umstand für die Erklärung der Bedeutung des Hypostomes bei den Asaphiden, ist es, dass es, wie oben erwähnt worden, bei dieser Familie augenscheinlich insofern eine Beziehung zu der Ausbildung der Glabella aufweisst, als sein Vorderrand ziemlich genau demjenigen der Glabella entspricht; es ist dies z. B. bei den vorn äusserst stark ausgezogenen *Megalaspis*-Arten ein auffallendes Verhältniss. Ferner steht das Hypostom hinsichtlich seiner Grösse bei den meisten Formen dieser Familie nur wenig

der Glabella nach, dies unberücksichtigt seiner selbst bei einer und derselben Gattung recht variirenden Ausbildung.

Die Glabella an der Oberseite und das Hypostom an der Bauchseite haben, da diese kräftig gebauten Schalenstücke beide stark gewölbt sind, demnach offenbar die schützende Umhüllung der wichtigsten Organe, namentlich des Magens, der wichtigsten Ganglien etc., bilden müssen: es leuchtet dies unmittelbar aus der Betrachtung der Querschnitte des gewählten Beispieles, *Ptychopyge angustifrons*, DALM. (Tab. III, Fig. 44 & 45) ein, denn es ist doch wohl undenkbar, dass wichtigere Organe in dem äusserst schmalen (bei dem vorliegenden Exemplar kaum 1/5 Mm. hohen) Raum zwischen der Rückenschale, (seitlich von der Glabella), und der Duplicatur, (seitlich von dem Hypostom) angebracht gewesen seien.

Es dürfte dann nach meiner Auffassung bei den Asaphiden und anderen Trilobiten, bei welchen das Hypostom eine entsprechende kräftige Ausbildung besessen hat (z. B. bei *Chirurus*, bei *Dalmanites*, *Calymene*, *Paradoxides* etc., etc.) *einer seiner wesentlichsten Zwecke derjenige gewesen sein, zusammen mit der Glabella als schützende Umhüllung der wichtigsten Organe dieser Thiere zu dienen.*

Da die Bauchmembran sich von der Duplicatur der Wangen an die hinteren Flügel und an die Innenseite des Hinterrandes des Hypostomes angeschlossen haben muss, müssen also die Randsäume des Hypostomes mit dem Hinterrand frei hervorgeragt haben.

Wozu nun die specielle Ausbildung des Hinterrandes, namentlich die manchen Asaphiden eigenthümliche Gabelbildung des Hypostoms, die zahnartige Zuspitzung des Hinterrandes bei *Megalaspis*, ferner die grossen, ausgebreiteten Randsäume des Hypostomes der Asaphiden mit ihrer Duplicatur, mit den hinteren Flügeln etc., gedient haben, darüber unbewiesene Hypothesen aufzustellen ist wohl unnütz. Hoffentlich werden fernere Untersuchungen auf diesem so wenig betretenen Gebiete auf die erwähnten und auf manche hier anzureihenden Fragen Auskunft geben können. So viel scheint mir schon aus dem, was bis jetzt über die Ausbildung des Hypostomes der Trilobiten bekannt ist, hervorzugehen, dass dasselbe, wenn es auch morphologisch mit der Oberlippe mancher Crustaceen zusammenzustellen ist, doch gerade bei

den nach meiner Ansicht höchst entwickelten Formen der Trilobiten, bei den Asaphiden, wesentlich auf andere Weise und für andere Zwecke als diese in der Lebensthätigkeit der Thiere seine Verwendung gefunden hat.

Als kleiner Beitrag für weitere Hypostomforschungen dürfen die folgenden Bemerkungen dienen, welche in der Beschreibung der mir zugänglich gewesen Hypostome skandinavischer Asaphiden der Gattungen: *Asaphus* (mit den Untergattungen *Asaphus sens. strictiss.*, *Ptychopyge*, *Isotelus*), *Megalaspis* (mit der Untergattung *Megalaspides*), *Niobe*, *Asaphellus*, *Ogygia*, *Nileus* (mit *Symphysurus*) enthalten sind.

Für das Material der vorliegenden Untersuchung bin ich den folgenden Institutionen und Forschern zu Dank verpflichtet:

Von besonderer Wichtigkeit war mir das Material, welches mir durch freundliches Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. G. LINDSTRÖM aus den Sammlungen des Schwedischen Reichsmuseums (S. d. R. M.) anvertraut wurde; namentlich die alten DALMANN'schen und ANGELIN'schen Originale machten mir dasselbe ganz unentbehrlich.

Ein sehr reichhaltiges und namentlich für die Kenntniss der *Megalaspis*-Hypostome wichtiges Material erhielt ich ferner aus den Sammlungen der geologischen Landesuntersuchung Schwedens (G. B. S.) durch Herrn Prof. Dr. O. TORELL; es war dieses Material fast ausschliesslich von Hrn. v. SCHMALENSEE und nur zum geringen Theil auch von den Herren Dr. A. TULLBERG, Dr. LINNARSSON und Dr. N. O. HOLST eingesammelt.

Eine weitere Vervollständigung erhielt das vorliegende Material auch durch die mir aus der Sammlung des Mineralienkabinetts der Universität Kristiania (K. U. M. K.) durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. TH. KJERULF überlassenen Exemplare, welche grösstentheils von mir selbst beschrieben und z. gr. Th. auch eingesammelt sind.

Endlich erhielt ich einen nicht unwichtigen Beitrag zum Material der Abhandlung durch eine Anzahl Hypostome aus der privaten Sammlung des Herrn Docenten Dr. G. HOLM in Upsala, welche mir mit liebenswürdiger Uneigennützigkeit zur Untersuchung überlassen wurden.

Diesen erwähnten Forschern spreche ich hiermit meinen besten Dank aus.

Die der Abhandlung beigegebenen 3 Tafeln wurden unter meiner Leitung mit dankenswerther, zeitraubender Genauigkeit von Fräulein N. BUNDSEN gezeichnet; nur auf Tab. III habe ich eine Anzahl Figuren selbst gezeichnet.

Ausbildung des Hypostomes bei der Gattung *Asaphus*, BROGNIART (emend. ANG.).

SALTER hat in seinem Werk: »British Trilobites» (Part. III. 1866), P. 146 ff. die Gattung *Asaphus*, BROGNIART in folgende Untergattungen getheilt:

1. *Ptychopyge* (ANGELIN), 2. *Basilicus* (SALTER 1849), 3. *Megalaspis* (ANGELIN), 4. *Isotelus* (DEKAY 1874), 5. *Cryptonymus* (EICHWALD 1825), 6. *Symphysurus* (GOLDSCHMIDT 1843). 7. *Brachyaspis* (SALTER 1866). 8. *Nileus* (DALMANN 1826).

Von diesen acht Untergattungen sind drei, nämlich: *Megalaspis*, *Nileus* und *Symphysurus* so von den übrigen verschieden, dass sie nicht gern als Untergattungen der Gattung *Asaphus* aufgefasst werden können; von diesen dreien bildet wieder *Megalaspis* eine gut begrenzte, besondere Gattung, *Nileus* und *Symphysurus* dagegen höchstens nur zwei Untergattungen einer gemeinsammen Gattung: *Nileus*.

Die übrigen 5: *Ptychopyge*, *Basilicus*, *Isotelus*, *Cryptonymus* und *Brachyaspis* sind wahrscheinlich alle so nahe verwandt, dass sie als Untergattungen einer gemeinsamen Gattung: *Asaphus* aufgeführt werden können. Sie sind sämmtlich durch ein mehr oder weniger tief gabelförmig getheiltes Hypostom charakterisirt.

Von diesen Untergattungen scheint die älteste die von SALTER mit dem EICHWALD'schen Namen Cryptonymus bezeichnete zu sein. Ich möchte für dieselbe lieber die Bezeichnung *Asaphus* (sens. strict.) brauchen, da sie die ältesten beschriebenen *Asaphus*-Arten (*A. expansus*, LINN.) umfasst. Dann folgt mit *Asaphus* zusammen in schon ganz alten Schichten der *Asaphus*-Etage die Untergattung *Ptychopyge*, welche, ebenso wie *Asaphus*, lange durch die mittelsilurische Fauna fortsetzt. Am nächsten mit *Ptychopyge* verwandt scheinen mir auch die böhmischen Arten: *A. nobilis*, BARR. u. *A. ingens*, BARR. zu sein.

Am nächsten mit *Asaphus (sens. strict.)* verwandt und von dieser Untergattung kaum zu trennen sind *Brachyaspis* (Typus *A. lævigatus*, ANG.) und. in den höheren mittelsilurischen Schichten, *Isotelus;* sowohl *Brachyaspis* als *Isotelus* können als Abstammungsformen der echten *Asaphi* aufgefasst werden.

Bei allen diesen Untergattungen ist die Duplicatur des Kopfschildes durch eine Mediansutur getheilt, ebenso bei *Ptychopyge*, bezüglich welcher Gattung SALTERS Angabe: (Hypostome — bei SALTER = Duplicatur entire) also unrichtig ist. Für die Untergattung *Basilicus* gibt nun SALTER ebenfalls an, dass die Duplicatur keine Mediansutur besitze; ist dieses richtig, so würden die *Basilicus*-Arten natürlich scharf zu unterscheiden sein, ist es aber möglicherweise falsch, so scheint es mir andererseits, als ob die Untergattung kaum zu begrenzen wäre, jedenfalls schwerlich in der Weise, in welcher SALTER es gethan hat, von welchem nämlich recht verschiedenartige Formen zusammengestellt wurden.

Untergattung *Asaphus, sens. strictiss.*

Arten mit relativ stärker gewölbter Schale; die losen Wangen des Kopfschildes in der Regel nicht in Hörner ausgezogen; Pleuren am Thorax gerundet mit nach vorn gewendeter Spitze oder quer abgestutzt; Pygidium glatt, selten deutliche Gliederung der Seitenloben zeigend, mit grossem Umschlag, welcher doch nur in der hinteren Hälfte an die Unterseite der Rachis reicht.

Obwohl diese Abgrenzung der Untergattung *Asaphus* nicht genügend ist, so gilt sie doch für die meisten Arten. Scharfe Grenzen zwischen den beiden Untergattungen *Asaphus* und *Ptychopyge* lassen sich auch kaum ziehen, ebenso wenig ist dieser möglich zwischen *Asaphus* und *Brachyaspis* oder *Isotelus* (oder zwischen *Ptychopyge* und *Basilicus?*).

Die älteste in Scandinavien auftretende echte *Asaphus*-Art kommt schon im Ceratopygenkalk vor; das Hypostom dieser Art (Fig. 1 Tab. 1) habe ich bei Vestfossen in Norwegen gesammelt (K. U. M. K.). Es zeigt schon dieses die Merkmale der *Asaphus*-Hypostome vollkommen charakteristisch ausgebildet, nämlich:

ein mehr oder weniger deutlich viereckiges Mittelstück, das fast nur aus dem Vorderlappen besteht, indem der Hinter-

lappen theils fehlt, theils nur als zwei kleine getrennte Tuberkel ausgebildet ist; die Mittelfurche fällt demnach fast vollständig mit der Hinterfurche zusammen. Die Randsäume sind sehr stark ausgebildet, die Seitenränder lang, der Hinterrand tief eingebuchtet, wodurch die Randsäume hinten in der Mitte gabelförmig getheilt sind und zugeschärfte Hinterecken erhalten haben. Die vorderen Flügel sind recht gross, die Hinterflügel klein und selten zu beobachten; die Duplicatur erstreckt sich von den Seitenrändern und dem Hinterrand und nimmt an der Innenseite des Hypostomes ungefähr dieselbe Ausbreitung ein wie die Randsäume an dem Frontaltheil. (conf. Fig. 20 & Fig. 11). Die von dem Seitenrand kommende Lamelle bildet mit dem sich dem Hinterrande anschliessenden Hintertheil der Duplicatur nach hinten zu eine Schneide; ebenso bildet sich am Hinterrand wie auch am Seitenrand eine Schneide zwischen dem Fronthaltheil und der Duplicatur. Die Querschnitte der hinteren Spitzen der Gabeln werden dadurch triangulär (conf. Fig. 17 a).

Diese allgemeinen Eigenschaften der Hypostome der ganzen Gattung *Asaphus* zeigt, wie erwähnt, schon das Exemplar der ältesten bekannten scandinavischen *Asaphus*-Art, welches in Fig. I dargestellt ist. Dasselbe zeichnet sich übrigens speciell dadurch aus, dass das vierseitige Mittelstück ungefähr die Hälfte der Gesammtlänge des Hypostomes besitzt, dass die Hinterfurche fast nicht von dem inneren Theil der Einbuchtung des Hinterrandes getrennt ist, dass es tiefe Seitenfurchen hat, welche ebenso wie die seitlichen Randsäume, den Vorderrand erreichen, sowie dadurch dass die Tuberkel beinahe ganz fehlen etc. — —

Eine Gruppe von nah verwandten Arten und Varietäten bilden diejenigen Formen, als deren Typus wir *A. expansus*, LINNÉ ansehen können. Die genaue Beschreibung einiger Varietäten von *A. expansus*, LINNÉ selbst, von Figuren begleitet, habe ich (in meiner Arbeit Die Silur. Etagen 2 & 3, P. 85 ff. und Tab. 7 & 8) schon früher geliefert. Die Hauptform zeichnet sich durch ein halbkreisförmiges Kopfschild und Pygidium, abgerundete Wangenecken, eine tief umgrenzte Glabella, eine vorn nur wenig zugespitzte Facialsutur, ein glattes Pygidium mit feinen erhabenen Linien an den Seitenloben, sowie durch abgerundete Pleuralenden aus. *A. fallax*, DALM., ANG. kann nur als eine wenig ausgeprägte Varietät angesehen werden. Es sollte sich diese Form nach ANGELIN's Diagnose durch voll-

kommen *glatte* Seitenloben des eigenthümlich halbkreisförmigen Pygidiums auszeichnen; das auch von ANGELIN abgezeichnete (Tab. 28, Fig. 3 a, b, c in Pal. Scand.) Originalexemplar DALMANNS zeigt aber in der That, genau wie die Hauptform von *A. expansus*, LINNÉ, feine erhabene Linien an den Seitenloben, so dass ein reeller Unterschied nur schwierig zu fixiren ist. Es ist diese Form deshalb als eine nur wenig distinkte Varietät zu betrachten.

Eine Übergangsform zu *A. raniceps*, DALM. bildet die von mir (l. c.) beschriebene *A. expansus*, LINNÉ *var. incerta m.* Eine recht distinkte Art ist (jedenfalls vorläufig) die etwas höher hinauf auftretende Art DALMANN *A. raniceps*, deren Originalexemplare ich aus der Sammlung des Reichsmuseums zur Verfügung gehabt habe. Es zeichnet sich diese Art aus durch ein subtriangulares Kopfschild und Pygidium, zugeschärfte Wangenecken, eine vorn in eine Spitze auslaufende Facialsutur, eine nicht tief umgrenzte Glabella, ein glattes Pygidium mit feinen erhabenen Linien, wie sie *A. expansus* zeigt[1]), etc., namentlich aber durch die Form der Pleuralenden, welche nicht, wie bei *A. expansus* und *var. fallax*, gerundet sind und nach vorn umgebogene Spitzen haben, sondern sich quer abgeschnitten zeigen, so dass die Spitze nach hinten zu liegen kommt, während an den beiden hinteren Segmenten selbst eine ptychopygenähnliche Form der Pleuralenden vorhanden ist.

Mit *A. raniceps*, DALM. sind ferner die von mir (l. c.) beschriebenen Formen *A. striatus*, BOECK. *var. Sarsi*, BR. und *A. striatus*, BOECK nahe verwandt, welche beide in höheren Horizonten als *A. raniceps*, nämlich in der Zone der Vaginaten, Orthoceren, o. Th. vorkommen.

Diese Reihe setzt sich ferner durch höhere Ablagerungen fort in Arten wie *A. acuminatus*, BOECK, *A. Weissi*, EICHW., *A. acuminatus*, NIESZKOWSKI etc. etc.

Die Ausbildung des Hypostomes ist innerhalb dieser Reihe[2]), als deren typische Arten wir *A. expansus*, LINNÉ, *A. raniceps*,

[1]) ANGELIN giebt von dem Pygidium unrichtig den Charakter: *lateribus lævissimis* an, was ich nach ihm dann auch in meiner Abhandlung: Die sil. Etagen 2 & 3 angenommen hatte; die von Isvos erwähnte Form (l. c. 91) ist deshalb z. gr. Th. nur der echte *A. raniceps*, DALM.

[2]) Eigentlich liegt hier keine einzelne Reihe, sondern wenigstens zwei vor, die eine durch gerundete Hinterecken des Kopfschildes, gerundete und nach vorn umgebogene Pleuralenden, tiefer umgrenzte Glabella etc., die zweite durch scharfeckige Hinterecken, quer abgestutzte Pleuralenden, undeutlicher umgrenzte Glabella etc. charakterisirt.

DALM. etc. betrachten können, nahe übereinstimmend; bei allen hier einzureihenden Arten, deren Hypostom bekannt ist, zeichnet sich dasselbe durch die *tiefe* Einbuchtung des Hinterrandes aus; das Mittelstück ist subquadratisch ungefähr von der halben Länge des ganzen Hypostoms. Die kleinen Tuberkel, welche die getrennten Reste des Hinterlappens darstellen, haben ihre Längsrichtung senkrecht auf die Mittellinie des Hypostomes. Die hinteren Fortsätze der Randsäume sind spitzig ausgezogen. Die Abweichungen der einzelnen Arten bezüglich ihrer Hypostome sind nicht bedeutend und deshalb leichter durch genaue Figuren als durch Beschreibungen exact anzugeben.

Die Fig. 2, 2 a stellen das Hypostom des echten *A. expansus*, LINNÉ von einem Exemplar aus Östergötland (Samml. d. R. M.) dar; das Hypostom sitzt ungefähr in seiner ursprünglichen Lage an dem Exemplar fest, so dass die Zugehörigkeit zu dieser Art sicher ist. Die Schale ist an dem Hypostom vollständig erhalten; die kleinen Hinterlappentuberkel sind *nicht* zu sehen; an Exemplaren aus dem Kristianiagebiet, welche ebenfalls genau übereinstimmen, sind die Tuberkel, *wenn die Schale erhalten ist*, gleichfalls kaum zu beobachten. Dagegen zeigt der innere Abdruck des Hypostoms dieser Art (Exemplare ohne Schale) sehr deutlich zwei kleine Tuberkel (Muskeleindrücke an der Innenseite der Schale). Der Vorderrand des Hypostomes mit den vorderen Flügeln ist im Profil gesehen, ungewöhnlich weit nach vorn gezogen (conf. Fig. 2 a). Die hinteren Flügel konnten weder bei diesen, noch bei den folgenden Hypostomen von echten *Asaphi* deutlich auspräparirt werden und sind wohl relativ klein gewesen. Bei *Isotelus* sind sie jedoch recht gross.

Nahe übereinstimmend ist das Hypostom der Varietät *A. fallax*, DALM., ANG. Fig 3 stellt dasselbe nach einem vollständigen Exemplar (ANGELIN's Original aus der Samml. d. R. M.) *in situ* vor; die Schale ist erhalten. Zwei ziemlich schwach ausgebildete Tuberkel sind hier auch an der äusseren Schale sichtbar. Fig. 3 a stellt das Hypostom von der Seite dar.

Die Fig. 4 & 4 a stellen das Hypostom von *A. raniceps*, DALM., ANG. nach DALMANNS Originalexemplar aus Östergötland, *in situ* und mit der Schale erhalten dar (Samml. d. R. M.). Die Tuberkel sind hier auch an Exemplaren mit der Schale deutlich abgegrenzt; der Vorderrand der vorderen Flü-

gel ist, im Profil gesehen (Fig. 4 a), weniger weit nach vorn gezogen als bei *A. expansus*.

Nur wenig verschieden ist das Hypostom von *A. striatus*, Sars & Boeck Fig. 9 & 9 a (ohne Schale); NB. die Fig. in meiner Abh. Die sil. Et. 2 & 3, Tab. 8, Fig. 4 a, ist nicht vollkommen korrekt.

Nahe mit *A. raniceps*, Dalm., Ang. verwandt, aber von mehr als der doppelten Grösse in grossen Exemplaren ist eine grosse, prächtige Form aus dem oberen Theil des unteren grauen Orthocerenkalks auf Öland, genommen bei Pinnekulla. Diese Art, welche mit mehreren von derselben Lokalität bekannten grossen *Megalaspis*-Arten zusammen vorkommt, zeichnet sich an einigen Exemplaren mit erhaltener Schale durch ein fast vollkommen glattes Pygidium aus; ein schmaler Randsaum ist durch eine Depression von geringer Tiefe längs dem Hinterrande des Pygidiums markirt. Von dieser Form, welche ich vorläufig als *A. raniceps*, Dalm. *var. maxima* bezeichnen möchte, ist das Hypostom eines mässig grossen Exemplars ohne Schale (G. B. S.) Fig. 6 dargestellt. Nach L. Törnqvist's Beschreibung und Figuren (Unders. öfv. Siljansområdets Trilobitfauna, l. c. P. 64, Tab. II Fig. 18–20, NB. die Fig. der Pygidien scheinen wenig genau) dürfte seine nach ihm in Dalarne im unteren grauen Orthocerenkalk gewöhnliche Form: *A. vicarius*, Törnqvist mit dieser Form von Öland sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch sein.

Vielleicht gehört auch das Fig. 8 abgebildete Hypostom aus dem unteren grauen Orthocerenkalk von »Ölands norra udde» (G. B. S.), welches hier von S. A. Tullberg mit Pygidien einer relativ kürzeren Form gesammelt wurde, der nächsten Verwandschaft mit *A. raniceps*, Dalm. an. Das Fig. 5 & 5 a abgebildete Hypostom aus dem oberen grauen Orthocerenkalk bei Lerkaka auf Öland (G. B. S.) gehört einer mit *Asaphus Weissi* Eichw. verwandten Form an.

Von den jüngeren Arten dieser Reihen der typischen *Asaphi* stand mir von den Hypostomen nur wenig Material zu Gebote. Es gehört hierzu das Fig. 7 abgebildete Hypostom eines *Asaphus* des Chasmopsikalkes in Jämtland, (aus losen Blöcken bei Pilgrimstad von v. Schmalensee eingesammelt, G. B. S.). Diese Art, von welcher ein sehr reichliches Material vorlag, scheint identisch mit Exemplaren von Paulowsk, welche von Linnarsson (wohl nach den Angaben F. Schmidts) als *A. Weissi*.

Eichw. etikettirt waren (G. B. S.): ebenso scheint diese Form identisch mit dem von Törnqvist (l. c. P. 71. Tab. III Fig. 4 & 5) beschriebenen *A. ludibundus:* Das Hypostom zeichnet sich besonders durch eine sehr tiefe Einbuchtung des Hinterrandes aus. — — —

Untergattung *Isotelus,* Dekay.

Diese Untergattung ist mit den typischen *Asaphi* in der That so nahe verwandt, dass ein wesentlicher Unterschied kaum vorhanden ist und die Charakteristik derselben eigentlich mehr auf einen eigenthümlichen Habitus, als auf scharfe Merkmale gegründet werden muss. Trotzdem können die Arten dieser Untergattung eben des charakteristischen Habitus wegen recht gut von den übrigen Asaphiden unterschieden werden, was auch deshalb bequem ist, weil die *Isotelus*-Arten einen distinkt jüngeren Horizont als die echten *Asaphi (sens. strict.)* einnehmen, indem sie wohl als die jüngsten Sprösslinge dieser letztern aufzufassen sind [1]).

Auch das Hypostom der Untergattung *Isotelus* stimmt, wie schon früher bekannt, mit dem Hypostom der typischen *Asaphi* recht nahe überein. Ein Fragment (mit erhaltener Schale) von einem grossen Exemplar von *I. gigas,* Dekay var., welches ich auf Frognö im Tyrifjord selbst gesammelt habe, ist auf Tab. 1, Fig. 18 dargestellt. Charakteristich für dasselbe ist, dass die Seitenfurchen ganz undeutlich sind und die Mittelfurche als eine breite Depression ausgebildet ist: die Umgrenzung des Centralkörpers des Hypostomes ist demnach keine deutliche, sondern derselbe geht allmälig in die Seitenpartien über. Anstatt der grubenförmig vertieften Enden der Seitenfurchen am Hypostom der echten *Asaphi* findet sich hier jederseits *eine ganz scharf umgrenzte elliptische, quer verlaufende Grube, während die Tuberkel der Asaphi gänzlich fehlen.* Die vorderen Flügel treten am Fragment wenig hervor; die hinteren Flügel sind sehr stark ausgebildet an der Innenseite des Hypostoms jederseits vor der Einbuchtung des Hinterrandes belegen. Das ganze Hypostom ist mit feinen erhabenen Linien verziert. Conf. J. Hall. Pal. of New-York, Vol. I, Tab. 66, Fig. 5.

[1]) Mehrere der von Salter als *Isotelus*-Arten aufgeführten Formen, wie *I. affinis,* M'Coy, *I. Homfrayi,* Salter, sind keine *Isotelus*-Arten.

Untergattung *Ptychopyge*, Angelin.

Eine zweite Formenreihe der Gattung *Asaphus* oder eigentlich mehrere solche Reihen die unter sich nahe verwandt sind, bilden die Arten, welche zuerst von Angelin als einer besonderen Gattung *Ptychopyge* angehörig ausgeschieden wurden. Diese Arten zeichnen sich aus durch eine flache Körperform mit relativ grossem Pygidium, durch den Verlauf der Facialsutur, welche vorn in eine Spitze (»en ogive») ausläuft, (was übrigens auch bei der Gruppe des *A. raniceps* in ähnlicher Weise stattfindet) eine relativ kurze Glabella, in Hörner ausgezogene Wangen, quer abgeschnittene oder nach hinten spitzig ausgezogene Pleuralenden am Thorax, durch die ungewöhnlich grosse Duplicatur des Pygidiums (conf. Tab. III, Fig. 42), welche noch grösser als bei den echten, typischen *Asaphi* (conf. Tab. III, Fig. 41) ausgebildet ist. Als typische Art dieser Formengruppe, welche als eine Untergattung der Gattung *Asaphus* aufgefasst werden kann, dürfte *Pt. angustifrons*, Dalm. gelten können. Das Hypostom dieser Art hat schon Angelin (Pal. scand. Tab. 32, Fig. 1 b), obwohl auf unvollkommene Weise abgebildet. Indessen erkennt man schon aus seiner Zeichnung ganz gut, dass das Hypostom dieser typischen *Ptychopyge*-Art sich von demjenigen der typischen *Asaphus*-Arten durch mehrere charakteristische Merkmale unterscheidet. Ein gutes, ganzes Exemplar des Hypostoms von *Pt. angustifrons*, Dalm., *in situ* von der Aussenseite gesehen, habe ich nicht erhalten können; nach einem Explr. mit blossgelegter Innenseite (Fig. 11) *in situ* sowohl als nach einigen Fragmenten, ist es aber sicher, dass es recht nahe mit den in den Fig. 10 & 11 abgezeichneten Hypostomen übereinstimmt, daher dieselben mit grosser Wahrscheinlichkeit entweder *Pt. angustifrons*, Dalm. selbst oder ganz nahe stehenden Arten angehörig sein dürften. Diesen Exemplaren, welche der Sammlung des Reichsmuseums angehörig sind, gehört das in Fig. 10 dargestellte Exemplar von Borghamn, Östergötland, und das in Fig. 10 a abgezeichnete von Fogelsång, Schonen; Fig. 11 stellt die Innenseite von einem Explr des Hypostoms von *Pt. angustifrons*, aus Östergötland stammend (G. B. S., v. Schmalensee leg.), dar. Wie man sieht zeichnet sich diese Hypostomform, im Vergleich mit dem typischen Asaphus-Hypostom durch relativ kurze Einbuchtung

des Hinterrandes aus, ferner durch deutliche Ausbildung des Hinterlappens, und namentlich auch dadurch, dass die Seitenfurchen, welche nach hinten breiter werden, vor den *schräg* abgeschnittenen Enden des Hinterlappens an dem äusseren Theil unterbrochen werden (wie z. B. bei *Niobe insignis*), während bei den echten *Asaphi* die vordere Fläche der kleinen Tuberkel, aus welchen der Hinterlappen besteht, gerade nach vorn gewendet ist. Die Randsäume sind sehr gross und breit, wodurch das ganze Hypostom einen ziemlich regelmässigen kurz-elliptischen Umriss erhält. Der Vorderlappen ist weniger viereckig als bei *Asaphus*, nach vorn in Breite abnehmend, etwas birnförmig. Die Duplicatur ist wie bei *Asaphus* ausgebildet; an dem in Fig. 11 dargestellten Exemplar ist die Partie der hinteren Flügel weggenommen.

Mit *Ptychopyge angustifrons*, DALM. sind mehrere andere Arten recht nahe verwandt, wie z. B. *Pt. applanata*, ANG., *Pt. rimulosa*, ANG. Die Form, welche TÖRNQVIST (l. c. Tab. III, Fig. 1) als *Asaphus brachyrachis*, REMÉLE angeführt hat (an eine grosse Form der *Pt. applanata*, ANG.?), muss auch nahe verwandt sein. Von keiner dieser Arten habe ich das Hypostom mit voller Sicherheit erhalten. Doch dürfte zweifelsohne das grosse in Fig. 12 abgebildete Hypostom (Innenseite, die Duplicatur fehlt), ebenso ein bedeutend grösseres (28 Mm. l. & br.) derselben Art, von einem unbekannten Vorkommen in schwarzem Kalkstein (S. d. R. M.), irgend einer grösseren Art dieser Gruppe angehörig gewesen sein.

Dem Hypostom von *Pt. angustifrons*, DALM. ganz ähnlich ist auch dasjenige einer kleineren *Pt.*-Art mit relativ ganz kurzem, breitem und mit einem durch eine seichte Furche abgegrenzten Randsaum versehenen Pygidium, deren Rachis nahe an den Hinterrand reicht; diese Art, aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Borghamn, Östergötland, ist vielleicht verwandt mit *Pt. limbata*, ANG., scheint aber eine besondere Art zu sein, welche ich als *Pt. cincta* bezeichnen möchte. Das Hypostom derselben ist nach einem Exemplar aus der Sammlung der geol. Untersuchung (v. SCHMALENSEE leg.) in Fig. 12 a abgezeichnet. Die grubenförmig vertieften Enden der Seitenfurchen sind hier weniger schräg abgeschnitten; die Mittelfurche ist an dem der Schale beraubten Exemplar kaum bemerkbar.

Während die typischen *Ptychopyge*-Arten alle ein ung. halbkreisförmiges, flaches Pygidium besitzen, ist *Pt. aciculata*, Ang. und andere verwandte Arten durch ein halbelliptisches Pygidium ausgezeichnet, welches stärker gewölbt ist. Auch das Hypostom dieser Art, welches in Fig. 13 nach einem Exemplar aus dem oberen grauen Orthocerenkalk bei Lerkaka, Öland (G. B. S., v. Schmalensee leg. 81), abgezeichnet ist, zeigt mehr noch als die eben erwähnte Artengruppe den Charakter ausgeprägt, welcher oben zum Unterschied von dem *Asaphus*-Hypostom angeführt wurde, nämlich, dass die grubenförmigen Vertiefungen, in welchen die Seitenfurchen endigen, *schräg* gestellt sind, was hier in dem grade der Fall ist, dass dieselben fast parallel der Längsrichtung des Pygidiums sind und nur ganz schwach nach vorn convergiren. Der Hinterrand ist hier tiefer eingeschnitten, der Hinterlappen nach vorn kaum deutlich abgegrenzt. Die von Törnqvist als *A. tecticaudatus*, Steinhardt (l. c. Tab. II, Fig. 21), *A.* confer *undulatus*, Steinh. (l. c. Tab. II, Fig. 22) und *A. densistrius*, Törnqvist (l. c. Tab. III, Fig. 2 & 3) abgebildeten und beschriebenen Formen scheinen mir alle der Formengruppe von *Pt. aciculata*, Ang. des oberen grauen Orthocerenkalks angehörig zu sein.

Auch Angelin's *Ptychopyge glabrata*, mit kürzerem, halbelliptischem Pygidium zeigt nach mehreren Exemplaren (Fig. 14, aus Beirichiakalk von Alleberg, Vestergötland, S. d. R. M. & Fig. 15: Die Innenseite von einem Exemplar aus dem oberen Theil des Chasmopskalkes von Skogatorp, Vestergötland, G. B. S.) denselben Charakter der schiefen Abschneidung der grubenförmig vertieften Enden der Seitenfurchen; übrigens ist das Hypostom dieser Art demjenigen der echten Asaphi ähnlich.

Obwohl wir, wie es oben versucht wurde, die typischen *Asaphi* von den mehr typischen Formengruppen der *Ptychopyge*-Arten ganz gut auch nach den Eigenthümlichkeiten der Hypostome aus einander halten können, scheint mir zur Zeit eine scharfe Trennung zwischen den beiden von Angelin aufgestellten Gattungen *Asaphus* und *Ptychopyge* doch kaum durchführbar, und in der That dürften auch kaum scharfe Grenzen vorhanden sein; es dünkt mir deshalb richtig, Angelins Gattung Ptychopyge nur als eine Untergattung von Asa-

phus zu betrachten. Es zeigt sich schon bei älteren Arten, wie *Pt. cincta*, m., noch mehr aber bei jüngeren Formen, dass es äusserst schwierig ist, sichere Kriterien für das Hinführen einer weniger charakteristichen Art zu der einen oder der anderen dieser nahestehenden Untergattungen zu fixiren. Die grosse prächtige Art, welche von ANGELIN (Pal. scand. P. 14, Tab. 10) unter dem Namen *Niobe lata*, ANG. aufgeführt wurde, ist hier von ein Beispiel. Dieselbe ist nicht eine Niobe, was auch schon aus dem Vorkommen in dem Trinucleusschiefer (bei Bestorp und Mösseberg in Vestergötland) als ziemlich sicher angenommen werden könnte, sondern, wie das in Fig. 16, Tab. I (nach einem Explr in der Sammlung d. geol. Untersuchung) dargestellte Hypostom zeigt, den echten *Asaphi* angehörig. ANGELINS Figur ist insofern falsch, als eine innere Randfurche am Pygidium nicht an Exemplaren mit Schale vorhanden, sondern nur an Abdrücken der Innerseite zu sehen ist, hier dadurch gebildet, dass zwichen der Oberschale und der Duplicatur ein relativ dicker Zwischenraum näher dem Rande auftritt; ferner hat auch das Kopfschild kaum einen Limbus, sondern die Facialsutur endet in einer ganz kurzen Spitze unter sehr stumpfen Winkel (en ogive) an dem Vorderrand selbst. Obwohl diese Art mit grossen Hörnern versehen ist, möchte ich dieselbe theils nach dem Habitus, theils nach der Beschaffenheit der Duplicatur näher den echten *Asaphi* (*sens. strictiss.*) als den *Ptychopyge*-Arten stellen; es stimmt hiermit auch am besten die Form und Beschaffenheit des Hypostoms (v. SCHMALENSEE leg. 81) überein, welches den Hinterlappen deutlich in zwei kleine getrennte Tuberkel aufgelöst aufweisst; es wäre diese Art demnach als *A. latus*, ANG. zu bezeichnen. Da aber erstens schon PANDER 1830 den Namen *A. latus*[1]) für eine russische Art eingeführt, zweistens ANGELIN selbst eine *Ptychopyge lata* (Pal. scand. P. 55, Tab. 31) aufgestellt hat, so möchte ich für die vorliegende Art den Namen *A. Trinucleorum* vorschlagen.

Das grosse Hypostom, welches in Fig. 17 dargestellt ist, stammt von unbekannter Lokalität auf Öland, wo es von Herrn A. TULLBERG eingesammelt (G. B. S.) wurde. Nach der Annahme des Herrn v. SCHMALENSEE dürfte es vielleicht einem grossen Exemplar von *Ptychopyge brachyrachis*, REMÉLE (*Pt. applanata*, ANG.) ange hörig gewesen sein. Ohne dass ich dies

[1]) PANDER: Beiträge etc., 1830, Tab. 4 c, 1.

bestimmt bestreiten will, muss ich es doch unentschieden lassen, zu welcher Art es hinzuführen sein möchte: nach den Analogien mit anderen Hypostomen dürfte es nämlich, wie die sehr tiefe Einbuchtung des Hinterrandes, die im Abdruck der Innenseite deutlichen quergestellten Tuberkel etc. zeigen, eher mit einem echten *Asaphus*, als mit einer *Ptychopyge* übereinstimmen. In diesem Falle ist aus dem Orthocerenkalk Ölands aber keine einzige *Asaphus*-Art von entsprechender Grösse bekannt. Wie Fig. 17 a zeigt, ist die Aussenseite nicht gewölbt, sondern ganz flach.

Ein Hauptmerkmal sämmtlicher echten *Asaphi*, sowohl der Arten, welche oben als *Asaphus sens. strictiss.* zusammengefasst wurden, als derjenigen, welche unter dem Untergattungsnamen *Ptychopyge* gehen ist, dass die Duplicatur des Pygidiums eine ganz ungewöhnlich grosse Ausbreitung zeigt, indem dieselbe sich fast an die Projektion der Rachis der Oberseite anschliesst; nur bei wenigen Trilobiten, z. B. bei einzelnen Bronteus-Arten, wie *Br. palifer*, dürfte die Duplicatur des Pygidiums gleich stark ausgebildet sein. Um dies näher zu illustriren, mögen die folgenden Figuren dienen.

Die Fig. 43 & Fig. 42, Tab. III, stellen ein mässig grosses Exemplar von *Ptychopyge angustifrons*, DALM. dar; rechts (Fig. 43) ist die äussere Schale erhalten, links (Fig. 42) ist sowohl diese als die dünne Lamelle, welche als Gesteinskern zwischen der äusseren Schale und der Duplicatur eingeklemmt ist weggenommen und diese letztere vollständig blossgelegt. Fig. 44 giebt einen Querschnitt des Kopfschildes unmittelbar vor den Augen, Fig. 45 einen Querschnitt des Pygidiums nahe seinem Vorderrand. Man sieht hieraus, dass die weichen Theile des Thieres nur *einen äusserst dünnen* Raum zwischen der Aussenschale und der Duplicatur eingenommen haben können; nur unterhalb der Rachis waren die Weichtheile, welche hier wohl ihre grösste Dicke gehabt haben, nicht auch an der Ventralseite von einer festen Schale beschützt.

Bei den böhmischen Arten *A. nobilis*, BARR. und *A. ingens*, BARR. scheint die Duplicatur des Pygidiums dieselbe Ausbreitung wie bei *Ptychopyge* gehabt zu haben; der äusserst dünne Zwischenraum, welcher zwischen der oberen Schale

und der Duplicatur vorhanden ist, brachte BARRANDE (Syst. Sil. d. contre d. l. Bohême Vol. 1, p. 659) sogar zu der unrichtigen Annahme, dass hier überhaupt kein Zwichenraum vorhanden gewesen sei: »mais nous croyons, qu'entre cette doublure très-mince et le test, il n'existait probablement aucun vide, car nous ne reconnaissont pas, dans cette espèce, l'epaisseur de la matière, qui aurait rempli ce vide, comme on la voit dans beaucoup d'autres Trilobites». In der That scheinen mir jetzt, wenn man nach Figuren allein schliessen darf, die beiden erwähnten böhmischen Arten vielleicht der Untergattung *Ptychopyge* angehörig zu sein.

Etwas kleinere Ausdehnung besitzt die Duplicatur des Pygidiums bei den typischen *Asaphi* (*sens. strict.*). Als Beispiel kann das in Fig. 46 dargestellte Pygidium von *Asaphus expansus*, LINNÉ, *var. fallax*, DALM. dienen. Man sieht hier die Duplicatur fast in ihrer ganzen Ausbreitung blossgelegt. Zum Unterscheid von dem Verhalten bei den typischen *Ptychopyge*-Arten schmiegt sich die Grenze der Duplicatur nur *am Hinterrande der Rachis* an die Projektion derselben an, entfernt sich in ihrem weiteren Verlauf nach vorn dann aber bald wieder von der Projektion der Rachis, so dass ein umgekehrt deltaförmiger, ◹ und ◸, offener Raum zu beiden Seiten von ihr von der Duplicatur unbedeckt ist.

Es scheint dieser Charakter, so viel ich bis jetzt an guten Exemplaren mehrerer echten *Asaphi*- (*sens. strictiss.*) und *Ptychopyge*-Arten beobachten konnte, einen charakteristischen Unterschied zwischen diesen beiden einander nahestehenden Untergattungen zu liefern; ob derselbe aber durchgehends stattfindet, habe ich nicht entscheiden können, obwohl ich dies als wahrscheinlich ansehen möchte [1]). Wenigstens hat sich dieser Unterschied zwischen *Asaphus* und *Ptychopyge* bei allen bis jetzt von mir in Bezug hierauf untersuchten Arten bestätigt; so zeigt z. B. auch die grosse, oben erwähnte Art, welche ich als *Asaphus Trinucleorum* bezeichnen möchte (ANGELIN's *Niobe lata*), mit meiner Annahme in Ueberinstimmung, dass dieselbe ein *Asaphus* sei, eine Duplicatur, welche die für *Asaphus* charakteristische Ausbreitung aufweist

Bei *Isotelus* scheint die Ausbreitung der Duplicatur des Pygidiums ung. dieselbe wie bei *Asaphus* (*sens. strict.*) gewesen sein.

1) Eine Anzahl *Asaphus*-Pygidien, welche die Duplicatur zeigen, habe ich in meiner Abhandluug: Die Sil. Etagen 2 & 3, Tab. 8, Fig. 1 a, 4 a, 5, 6, 2 a dargestellt.

Diese grosse Ausbreitung der Duplicatur an dem Pygidium ist bei den verschiedenen Untergattungen von *Asaphus* so durchgehend, dass wir dieselbe als ein gutes Merkmal für die generische Unterscheidung sonst nahe verwandter Gattungen benutzen können. Bei der Gattung *Megalaspis* z. B., welche sonst in manchen Beziehungen mit den echten *Asaphi* nahe genug übereinstimmt, ist die Duplicatur des Pygidiums durchgehends schmäler, rinnenförmig ausgehöhlt; diese Gattung hat dann auch ein Hypostom, welches sich, wie die unten folgende Darstellung lehrt bedeutend von dem gegabelten *Asaphus*-Hypostom unterscheidet.

1882 stellte G. HOLM (Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Band. 6, N:o 9) die neue Art *Megalaspis Dalecarlicus* auf. Schon beim ersten Anblick von HOLM's Figuren sieht man, dass diese Art in mehreren Beziehungen von den typischen *Megalaspis*-Arten abweicht, was ich auch an einem guten von Herrn v. SCHMALENSEE eingesammelten Material (G. B. S.) bestätigen konnte. Sowohl das Kopfschild — mit seinen in ganz dünne kurze Hörner ausgezogenen Wangen, seinen fast parallelen vorderen Zweigen der Facialsutur etc. — als Thorax sind, von oben gesehen, den entsprechenden Theilen von *Megalaspis* ganz ähnlich; das Pygidium dagegen, welches bei den *Megalaspis*-Arten wenigstens hinter der Rachis einen mehr oder weniger deutlich ausgehöhlten, niedergedrückten Randsaum besitzt, ist hier halbkreisförmig, gleichmässig gewölbt, in der Regel fast ganz glatt und, von oben gesehen, wenn die Schale erhalten, beim ersten Anblick habituell dem Pygidium mehrerer *Asaphus*-Arten ziemlich gleich. Andererseits verweist die schmale, rinnenförmig ausgehöhlte, von HOLM nicht erwähnte Duplicatur mit der völlig concentrischen Striirung, wie bei den *Megalaspis*-Arten wie ich an Exemplaren von Skattungbyn (G. B. S.) beobachten konnte, ganz bestimmt auf die Verwandschaft mit dieser Gattung. Auch ein weiterer Umstand in der Ausbildung des Pygidiums beweist die sehr nahe Verwandschaft mit der Gattung *Megalaspis*. Die Rippen der Seitenloben sind nämlich an allen *Megalaspis*-Arten, sobald sie überhaupt zu beobachten sind, regelmässig durch eine Mittelfurche getheilt (*costis angustis, distincte dichotomis* in ANGELIN's Definition) ung. von gleicher Breite wie die Furchen und immer unmittelbar vor dem Innenrand der Duplicatur aufhörend. Diese ganz characteristische Ausbildung der Rippen an den Seitenloben

des Pygidiums bei *Megalaspis* kann man durchgehends an ANGELIN's Figuren in Pal. Scandinavica, ferner an meinen Fig. von verschiedenen *Megalaspis*-Arten in Die Sil. Et. 2 & 3 vorfinden; sie unterscheidet leicht jedes *Megalaspis*-Pygidium von den Pygidien der *Ptychopyge*-Arten oder der echten *Asaphi*. Namentlich an dem inneren Abdruck der Rückenschale des Pygidiums tritt dieser Charakter deutlich hervor (siehe Fig. 47, Tab. III, das Pyg. von *Meg. planilimbata*, ANG. G. B. S.). Ganz dieselbe eigenthümliche Ausbildung der Rippen und Furchen an den Seitenloben zeigt nun auch das Pygidium von *M. Dalecarlicus*, HOLM, wie aus einem der Schale beraubten Exemplar, das in Fig. 48, Tab. III dargestellt ist (G. B. S.), zu sehen. Wenn demnach das Hypostom nicht bekannt gewesen wäre, würde ich nicht daran gezweifelt haben, dass diese Art doch am besten als der Gattung *Megalaspis* angehörig zu betrachten sei.

Nun zeigt aber das Hypostom, welches auch schon von G. HOLM beschrieben wurde, merkwürdig genug keine Analogie mit dem *Megalaspis*-Hypostom, sondern es stimmt viel näher mit demjenigen der echten *Asaphi* überein (siehe Fig. 19, Tab. I nach einem Exemplar aus der Sammlung der geol. Untersuchung). Der Hinterrand ist tief eingeschnitten, der Hinterlappen in zwei getrennte Tuberkel aufgelöst, die Randsäume fangen weit nach vorn an, etc.

Es ist demnach offenbar, dass diese alte Form, welche schon im Phyllograptusschiefer auftritt, einen eigenen Typus repräsentirt, welcher *ung. eine Mittelstellung zwischen Asaphus (sens. strictiss.) und Megalaspis einnimmt, obwohl er mit dieser letzteren Gattung näher verwandt ist;* der ersteren Gattung ist er durch das gegabelte Hypostom, der zweiten durch den ganzen Habitus, wie auch durch die schmale Duplicatur des Pygidiums verwandt. Ich schlage für derartige Formen, als deren Typus also *M. Dalecarlicus*, HOLM anzusehen ist, um ihre nächste Verwandschaft zu bezeichnen den Namen *Megalaspides* vor.

Vielleicht gehört einer Art dieser Gattung auch ein von v. SCHMALENSEE gefundenes, in Fig. 20, a, b, dargestelltes Hypostom (G. B. S.) aus dem alleruntersten Theil des Orthocerenkalks Östergötlands, von Borghamn am Omberg, an; da dasselbe nicht in situ gefunden war, ist die Zusammenstellung mit einem grösseren Pygidium, welches demjenigen von *M. Dalecarlicus* gleicht, unsicher.

Da die detailirten Beobachtungen mich von der nächsten Verwandschaft dieser Formen mit den Megalaspis-Arten überzeugt haben, betrachte ich die Formenreihe der *Megalaspides*-Arten als eine besondere Untergattung von der Gattung *Megalaspis*, ANGELIN.

Ausbildung des Hypostomes bei der Gattung *Megalaspis*, ANGELIN.

Die Gattung *Megalaspis*, ANG. ist nicht, wie O. NOVÁK [1]) zu meinen scheint, eine zweifelhafte Gattung, sondern im Gegentheil eine der am besten begrenzten Gattungen der ganzen Familie *Asaphidæ*. Die Form der stark gewölbten Oberseite der Schale, das Kopfschild mit der charakteristischen Glabella, vor welcher die vorderen Zweige der Facialsutur in geraumem Abstand sich, wie bei Asaphus, in eine kürzere oder längere, oft sehr lang ausgezogene Spitze (en ogive) vereinigen, die grössere oder kleinere Zuspitzung des Vorderrandes des Kopfschildes mit seinen gehörnten Wangen, die schmale Rachis, die wie bei *Asaphus* gebauten Pleuren mit den nach *vorn* umgebogenen Pleuralenden, das charakterische Pygidium mit getheilten Rippen, die Seitenloben mit ihrer zum Unterschied von *Asaphus*, *Ptychopyge* etc. *schmalen*, rinnenförmig ausgehöhlten Duplicatur und, wie wir hören werden, auch ein charakteristisch gebautes Hypostom, welches sich mit seinem Vorderrand an die durch eine Mediansutur getheilte Duplicatur des Kopfschildes anschliesst, alle diese Eigenthümlichkeiten geben der Gattung *Megalaspis* einen so distinkten Habitus, dass dieselbe in den meisten Fällen aus selbst recht unvollständigen Exemplaren sofort leicht zu erkennen ist.

Schon ANGELIN hatte in seiner Palæont. scand. Tab. 16, Fig. 2 a, das Hypostom einer *Megalaspis*-Art, *M. planilimbata*, ANG., wenn auch nicht sehr gelungen, abgezeichnet. Später lieferte ich eine (unvollständige) Beschreibung und Figuren von einer jüngeren Art, *M. limbata*, BOECK. Erst das reichliche Material, welches ich für die vorliegende Abhandlung namentlich aus den Sammlungen der schwedischen geologischen Untersuchung, des Reichsmuseums und des Herrn Dr. G. HOLM zusammenbringen konnte, hat es aber erlaubt, über den Bau des Hypostomes der Gattung *Megalaspis* nähere Erläuterungen zu geben.

---

[1]) Hypostomenstudien II P. 13 in Sep. Abdr.

Charakteristich für das Hypostom der Megalaspis-Arten ist die durchgehends sehr stark gewölbte Form, die grosse Ausbildung der vorderen Flügel und der hinteren Randsäume und der bauchige, eiförmige, grosse Vorderlappen, hinter welchem immer ein kleiner, wohl umgrenzter Hinterlappen vorhanden ist, der jederseits in ein aufragendes oft scharf begrenztes Tuberkel endet. Die Mittelfurche ist deshalb nach beiden Seiten hin stark vertieft, in der Mitte wenig markirt. Die Hinterfurche ist, ebenso wie die Mittelfurche, halbmondförmig und bildet an beiden Seiten hinter dem Tuberkel tiefere Grübchen. Der Vorderrand vor dem Vorderlappen ist fast gerade verlaufend, dann aber oft fast knieförmig umgebogen und in den Umriss der grossen, stark zugedrückten Vorderflügel übergehend. Die Seitenränder sind kurz, der Hinterrand ist gross, einen Halbkreiss oder eine halbe Ellipse bildend, im mittleren Theile theils eingebuchtet, theils umgekehrt in einen kleinen spitzen Zahn ausgezogen. Die Hinterflügel sind wohl ausgebildet.

Die ältesten bekannten *Megalaspis*-Arten gehören vielleicht den oberen Schichten des Phyllograptusschiefers Norwegens und entsprechenden Ablagerungen an; im Ceratopygenkalke kommen wie ich früher, obwohl mit Zweifel angenommen hatte, kaum echte Megalaspis-Arten vor, denn die Schichten bei Krekling mit *Meg. stenorachis*, ANG. und *Meg. heroides*, BR., welche in meiner Abhandl.: Die sil. Etagen 2 & 3 beschrieben wurden, gehören nach späterer Untersuchung nicht dieser Zone, sondern dem oberen Theil des Phyllograptusschiefers an. Von den *Megalaspis*-Arten der Phyllograptuszone habe ich bis jetzt das Hypostom nicht erhalten können.

Die älteste echte *Megalaspis*-Art, von welcher ich das Hypostom untersuchen konnte, ist die ganz charakteristische Art *Meg. planilimbata*, ANG. aus den ältesten Schichten des sog. unteren rothen Orthocerenkalks von Aleklinta auf Öland, von welcher Lokalität ich durch Herrn G. HOLM mehrere Exemplare dieser Art in grünlichem Kalkstein erhalten habe. Eines derselben ist in Fig. 21 & 21 a dargestellt. Der allgemeine Umriss ist ung. kreissrund; die Randsäume, welche sehr weit nach vorn anfangen, sind stark ausgebildet, der halbkreisförmige Hinterrand ist in der Mitte ganz unbedeutend eingebuchtet und deprimirt. Der wurstförmige, nach vorn, wie gewöhnlich, concav gekrümmte Hinterlappen, welcher nach jeder Seite hin in ein distinktes Tuberkel endigt, ist gut

umgrenzt: bei jungen Exemplaren ist doch die Mittelfurche in ihrem mittleren Theil kaum bemerkbar. Der Vorderlappen ist bauchig, fast kreisrund oder kurz elliptisch.

In den zunächst folgenden Schichten tritt die nahe verwandte Art *M. limbata*, BOECK, *var. minor*, BR. und später die Hauptform derselben Art auf. Der allgemeine Umriss des Hypostomes dieser Art ist (siehe Fig. 22, Tab. II, nach einem Exemplar aus den Kalkknollen des Expansusschiefers von Töien bei Kristiania (K. U. M. K.)) elliptisch, was auch von dem Vorderlappen gilt; der Hinterlappen endigt auch hier, wie gewöhnlich, in einem kleinen Tuberkel. Der Hinterrand ist in der Mitte etwas eingebuchtet.

Der Formenreihe der *M. limbata*, BOECK muss auch ein aus der Sammlung des Reichsmuseums erhaltenes Hypostom in schwarzem Kalkstein von Fogelsång in Schonen angehören; das in Fig. 23, Tab. II, dargestellte Exemplar ist ohne Schale; dasselbe zeigt eine etwas grössere Einbuchtung des Hinterrandes als das abgebildete norwegische Exemplar, stimmt aber sonst mit diesem überein.

Ein drittes Exemplar des Hypostomes derselben Art aus dem unteren rothen Orthocerenkalk in Köpingbrotten bei Borgholm, Öland (G. HOLM) hat eine etwas mehr längliche Form als die beiden anderen erwähnten Exemplare; auch hier ist die Einbuchtung des Hinterrandes grösser als bei dem erst beschriebenen norwegischen Exemplar.

In meiner Abhandlung: Die silur. Etagen 2 & 3. Tab. 9, Fig. 5, habe ich ein Hypostom von einer *Megalaspis*-Art *in situ* mit wegpräparirter Schale des Kopfschildes, die Sutur der Duplicatur dieser Art zeigend, abgezeichnet; dasselbe ist dort als *M. limbata*, BOECK angehörig aufgeführt. Dies ist aber nicht richtig. Weiteres Auspräpariren des Exemplars hat mir jetzt gezeigt, dass dasselbe der Reihe *M. heroides*, *M. acuticauda* & *M. heros* angehört, also einer Form mit hinten zugespitztem Pygidium, obwohl die Spitze abgebrochen ist. Die citirte Figur ist insofern auch unrichtig, als der Hinterrand in der Mitte fast geradlinig, kaum eingebuchtet ist. Die hinteren Randsäume sind an diesem Exemplar bedeutend schmäler als bei *M. limbata*.

Aus dem unteren grauen Orthocerenkalk Ölands (entsprechend dem Expansusschiefer 3 c β und dem unteren Theil des Vaginatenkalks 3 c γ im südlichen Norwegen) haben S. A.

Tullberg und v. Schmalensee ein prächtiges Material von *Megalaspis*-Arten für die Sammlung der schwedischen geol. Untersuchung zusammengebracht. Darunter sind auch recht viele Hypostome, doch leider keines derselben *in situ*, so dass man sie mit voller Sicherheit zu bestimmten Arten hinzuführen könnte. Von der Lokalität Pinnekulla, östlich von Borgholm, liegen namentlich zwei distincte Hypostomformen vor.

Die eine derselben, welche in Fig. 24, Tab. II, dargestellt ist, einen hat länglich elliptischen Umriss; der schwach ausgezogene Hinterrand ist an der Mitte etwas um- und hinabgebogen, ohne dass eine eigentliche Einbuchtung vorhanden ist. Diese Hypostomform soll nach den Angaben des Herrn v. Schmalensee aller Wahrscheinlichkeit nach der *Meg. acuticauda*, Ang., von welcher Art Pygidien und Kopftheile in grossen Massen mit ihr zusammen vorkommen, angehören. Es stimmt diese Annahme auch sehr gut mit der Beobachtung überein, dass das oben erwähnte, von mir schon früher abgebildete Hypostom aus der Kristianiagegend, welches einer Art von der Reihe der *M. acuticauda* zugehört, in der Mitte des Hinterrands ähnlich ausgebildet und im Ganzen recht nahe übereinstimmend ist.

Die zweite Hypostomform von Pinnekulla auf Öland unterscheidet sich von der ersten eigentlich nur dadurch, dass der mittlere Theil des Hinterrands in einen spitzen, etwas gebogenen Zahnforsatz ausgezogen ist. (Fig. 27 und 27 a). Nach den Angaben von sowohl Dr. A. E. Tullberg als von v. Schmalensee, gehören diese Hypostome wahrscheinlich einer mit *M. rotundata* oder *Meg. grandis*, Sars. verwandten Art mit hinten abgerundetem Pygidium an. Diese Annahme wird auch dadurch bestätigt, dass das im Folgenden erwähnte, nahe übereinstimmende Hypostom sicher einer *Megalaspis*-Art mit hinten abgerundetem Pygidium angehörig sein soll.

Dieses grosse, prächtige Hypostom (Fig. 26 und 26 a) wurde bei Nitsjö, Rättviks Kirchspiel Dalarne, im oberen Theil des unteren grauen Orthocerenkalks von Herrn v. Schmalensee zusammen mit zahlreichen Pygidien von *M. grandis*, Sars [1]), *var. lata*, Törnqvist, eingesammelt. Es unterscheidet sich dasselbe eigentlich nur durch eine relativ grössere Breite von dem eben erwähnten Hypostom von Pinnekulla, Öland.

---

[1]) Confer meiner Darstellung in: Die sil. Etagen 2 & 3, ferner L. Törnqvist: Undersökn. öfver Siljansområdets Trilobitfauna, p. 77.

Wir sehen demnach, dass die ältesten *Megalaspis*-Arten mit hinten abgerundetem Schwanzschild ein Hypostom mit mehr oder weniger eingebuchtetem Hinterrand besitzen; unter den jüngeren Arten finden wir hauptsächlich zwei Formen, die eine, wahrscheinlich solchen Arten, welche hinten zugespitztes Pygidium besitzen, angehörig, durch in der Mitte geraden oder schwach zungenförmig ausgezogenen und hinabgebogenen Hinterrand ausgezeichnet, die zweite, wahrscheinlich zu Arten mit hinten abgerundetem Pygidium zählend, durch in der Mitte in einen spitzen Fortsatz ausgezogenen Hinterrand characterisirt. Übrigens sind diese beiden Hypostomformen einander sehr ähnlich und können deshalb, wenn der Hinterrand fehlt, kaum von einander unterschieden werden. Dies ist z. B. der Fall mit einem grossen in Fig. 25 und 25 a abgebildeten Hypostom von Eskilslund auf Öland (G. B. S.), welches vielleicht *M. heros*, Dalm. zugehört, ebenso mit mehreren anderen grösseren und kleineren öländischen *Meg.*-Hypostomen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die *Megalaspis*-Arten der *Asaphus*-Etage wesentlich zwei Haupt-Serien bilden, deren Einzelglieder durch eine fortlaufende Mutationsreihe innerhalb jeder Serie mit einander verbunden sind. Es sind schon jetzt von diesen einzelnen Gliedern so viele gefunden, dass man daraus schliessen darf, dass weitere Untersuchungen diese Reihen vervollständigen werden. Wenn das überaus reiche Material in den Sammlungen der schwedischen geol. Untersuchung nur mit Beziehung auf den genauen Platz in der Schichtenfolge eingesammelt gewesen wäre, würde schon jetzt eine Bearbeitung desselben vortheilhaft in Angriff genommen werden können. Da sich aber eine solche genaue Orientirung der eingesammelten Exemplare in Bezug auf ihre Altersfolge aus dem von verschiedenen Sammlern von verschiedenen Lokalitäten zusammengebrachten Material nicht sicher entscheiden lässt, sind noch fernere planmässig geleitete Einsammlungen für diesen Zweck nöthig, um den Stammbaum der Megalaspis-Arten einigermassen sicher zu construiren. Es ist aber schon jetzt offenbar, dass die Entwickelung der Arten dieser Gattung in einer ganz bestimmten Richtung stattgefunden hat, und zwar in beiden Serien auf folgende Weise:

In der ersten Haupt-Serie, mit hinten abgerundetem Pygidium, sind bei den ältesten Arten, wie *M. planilimbata*, Ang., *M. stenorachis*, Ang., später *M. limbata*, Boeck, die Pygidien

im Ganzen relativ kürzer und breiter (entsprechend auch die Kopfschilder) mit einer relativ geringeren Anzahl Glieder; bei den jüngeren Arten, wie *M. rotundata*, ANG. (*M. explanata*, ANG.) und *M. extenuata*, WAHLEMB., nimmt die Gliederanzahl des immer relativ längeren Pygidiums zu, was noch mehr der Fall ist bei den erst höher auftretenden Formen *M. grandis*, SARS, *var. lata* TÖRNQUIST, *M. grandis*, SARS und den übrigen nahe verwandten Arten, ebenso bei der jüngsten Art dieser Serie *M. gigas*, ANG.

In der zweiten Haupt-Serie, mit hinten zugespitztem Pygidium, sind ebenfalls die ältesten Formen, wie *M. heroides*, BR., mit relativ kurzem Kopfschild und Pygidium, mit wenigen Gliedern des letztern, versehen; später treten längere Formen, wie *M. acuticauda*, ANG. und *M. heros*, DALM., auf; innerhalb der Formenreihen jeder dieser letzteren Arten könnte eine grössere Anzahl Mutationen notirt werden.

Innerhalb beider Haupt-Serien finden sich theils Formen mit ganz undeutlicher, theils solche mit tief markirter Gliederung des Pygidiums.

Selbstverständlich ist es auch nicht meine Absicht, zu behaupten, dass alle *Megalaspis*-Arten, welche in Ablagerungen zwischen dem Phyllograptusschiefer und den obersten Schichten des vaginaten Orthocerenkalks auftreten, sämmtlich als Glieder einer *continuirlichen* Abstammung innerhalb einer der beiden Serien aufzufassen seien, indem ja natürlich theils Seitenzweige mit kleinen, noch nicht genügend fixirten Eigenthümlichkeiten vorhanden sein dürften, theils auch noch die älteren Typen beider Serien sich, selbst nach dem Auftreten jüngerer Mutationen, wohl noch in relativ weniger veränderten Enkeln vorfinden könnten. Dass aber selten innerhalb der Thierklasse der Trilobiten sich ein so dankbares Feld für den genaueren Nachweiss recht vollständiger Mutationsserien darbieten dürfte, als es die beiden Hauptserien der *Megalaspis*-Arten sind, davon kann ein jeder sich in den Sammlungen der geol. Untersuchung Schwedens, und in denjenigen des Reichmuseums leicht überzeugen[1]).

In der *Asaphus*-Familie überhaupt, namentlich aber speciell in der Gattung *Megalaspis* erreicht die Klasse der Trilobiten ihre grösste und kräftigste Ausbildung; mehrere Arten besitzen eine Länge von 0,3 bis 0,4 Meter. Es wäre daher auch nicht unwahrscheinlich, dass auch die verschiedenen Ge-

[1]) Confer die Andeutungen in meiner Abhandlung: Die Sil. Etagen 2 & 3, P. 161—162.

schlechter vielleicht eine Differenzirung zeigen könnten. Es ist mir als eine Möglichkeit, welche verdient näher untersucht zu werden, erschienen dass die beiden erwähnten Serien der *Megalaspis*-Arten vielleicht nur die beiden Geschlechter representiren möchten. Es ist nämlich recht auffallend, dass in der Regel eine Form mit hinten abgerundetem und eine andere mit hinten zugespiztem Pygidium in den verschiedenen *megalaspis*-führenden Ablagerungen zusammen vorgefunden werden und diese hier zusammen auftretenden Formen ferner in der Regel ung. dieselbe Ausbildung haben, ausgenommen, dass das Pygidium der einen hinten spitzig ausgezogen ist, womit auch ein Ausziehen des Vorderrandes des Kopfschildes folgt. So finden sich z. B. zusammen: *M. stenorachis*, Ang. (Br.) & *M. heroides*, Br., — *M. limbata*, Boeck und kurze Formen von *M. acuticauda*, Ang., — *M. extenuata*, Wahlenb. und längere Formen von *M. acuticauda*, Wahlenb., — *M. grandis*, Sars in grossen Exempl. mit *M. acuticauda*, Ang. in gewaltigen Riesen, — und vielleicht *M. gigas*, Ang. & *M. heros*, Dalm.

Ich habe nicht unterlassen wollen, hier diese lose Vermuthung auszusprechen, um bei der näheren Untersuchung die Aufmerksamkeit auf genanntes Verhältniss zu lenken; wenn ich dies thue, so bin ich nicht in Unkenntniss darüber dass auch Vorkommnisse und Arten von *Megalaspis* bekannt sind, bei welchen die besprochene Annahme nicht zuzutreffen scheint. So findet sich z. B. meines Wissens mit *M. planilimbata*, Ang. kaum eine zweite Art mit zugespitztem Pygidium zusammen; doch ist hier zu bemerken, dass *M. planilimbata* eben auch die älteste bekannte echte *Megalaspis*-Art ist.

Ausbildung des Hypostomes bei der Gattung *Niobe*, Angelin.

Das Hypostom der Gattung *Niobe* zeichnet sich aus durch eine mehr oder weniger deutlich viereckige oder elliptische Form, stark ausgebildeten Vorderlappen, hinten breite, kräftige Randsäume und tief eingegrabene, nach hinten zu in Breite stark zunehmende Seitenfurchen; letztere sind, wo sie endigen jederseits von einer Wulst oder einer Aufschwellung abgegrenzt. Die Mittelfurche ist, ebenso wie die Vorderfurche, nicht oder nur schwach ausgebildet. Die Duplicatur der Randsäume ist gross; die Vorderflügel, welche wegen des grossen

Bogens des Vorderrandes weit nach hinten gezogen sind, zeigen sich stark ausgebildet und in die Umbiegung der Randsäume übergehend; die Hinterflügel (bei *N. insignis*, LINRS.) von der Umbiegung der Randsäume mit starker Krümmung zuletzt unter rechtem Winkel nach Innen gerichtet und sehr weit nach hinten belegen. Was die unteren Suturen des Kopfschildes betrifft, so habe ich schon früher (Die sil. Etagen 2 & 3 p. 68) erwähnt, dass bei der Gattung *Niobe*, wie bei den echten Asaphiden, wahrscheinlich eine Mediansutur vorhanden ist: erst zwei kleine, dem Reichsmuseum angehörige, ausgezeichnete Exemplare von *Niobe læviceps*, DALM. haben es aber erlaubt diese meine Annahme sicher zu beweisen. Das ganze Hypostom ist von stark hevortretenden feinen Linien wellig gestreift.

Die ältesten scandinavischen Arten der Gattung kommen im Ceratopygenschiefer des Kristianiagebiets und dann im Ceratopygenkalk Schwedens und Norwegens vor. Es sind dies: *N. insignis*, LINRS. und *N. obsoleta*, LINRS.

Von der ersterwähnten Form hatte ich mehrere ausgezeichnete Exemplare des Hypostomes (jetzt in der Sammlung des Min. Cab. zu Kristiania) z. B. bei Engervik in Asker. bei Kristiania, auch bei Vestfossen auf Eker etc. selbst gesammelt; auch von schwedischer Lokalität habe ich mehrere Exemplare zum Vergleich gehabt. Das Hypostom dieser Form ist durch einen ungefähr viereckigen Umriss, durch den oft ziemlich gerade verlaufenden Hinterrand, welcher keine oder eine nur ganz unbedeutende Einbuchtung zeigt, ferner durch die grosse Ausbildung des Vorderlappens, wodurch der Abstand zwischen der Mittelfurche und dem Hinterrand relativ klein wird, ausgezeichnet. Die Seitenfurchen sind nach hinten anfangs allmälig, dann sehr rasch in Breite zunehmend, vor den Querwülsten als eine tiefe dreiseitige Depression ausgebildet. Die Querwülste sind stark hervortretend, mehr oder weniger schräg nach den Hinterecken verlaufend. Die Hinterfurche hinter den Querwülsten ist kurz, jederseits in einer runden Depression endigend, oder nur ganz undeutlich mit den Seitenfurchen verbunden. Die Mittelfurche ganz schwach eingegraben. Ungefähr von den vorderen Ecken der schmalen Querwülste hebt sich ein anfangs breiter, nach vorn spitzig abschmälernder flacher Kiel (sieh Fig. 31, 28), welcher den hinteren Theil des Vorderlappens theilt; vor dem Ende desselben, also näher dem Vorderrand zeigt sich eine schwache Depression (siehe Fig. 29).

Die verschiedenen Exemplare unterscheiden sich nicht alzu unbedeutend von einander; so ist bei einem kleinen Exemplar (Fig. 31) von Hunneberg in Vestergötland (Samml. d. R. M.) der Mittelkiel des Vorderlappens ungewöhnlich stark hervortretend. An einigen etwas grösseren Exemplaren (Fig. 30 & 29) von Engervik, Norwegen (K. U. M. K.), bilden die Hinterränder beiderseits der äusserst kleinen mit einer Depression verbundenen mittleren Einbuchtung einen ausspringenden Winkel von ungefähr 145°, die Querwülste sind sehr schräg etc., während an einem grösseren Exemplar (Fig. 28) von dort und aus derselben Schicht der gesammte Hinterrand fast geradlinig, mit einer auch hier ganz unbedeutenden mittleren Einbuchtung verläuft; die Querwülste sind hier weniger schräg etc.

Die Betrachtung der ANGELIN'schen Originale des Reichsmuseums hat mich davon überzeugt, dass die von ANGELIN schon 1852 aufgestellte Art N. *emarginula* mit der später (1869) von LINNARSSON aufgestellten Art N. *insignis* und nicht, wie ich früher, nur durch ANGELINS ungenügende Figur geleitet, angenommen hatte, mit N. *frontalis*, DALM. am nächsten verwandt ist. *Niobe emarginula*, ANG. kommt bei Oltorp [1]), Falbygden, Vestergötland vor; als LINNARSSON seine von dem Ceratopygenkalk stammende Form N. *insignis* als neue Art aufstellte, war es ihm noch nicht bekannt, dass die Ceratopygenkalkfauna auch in den untersten Kalkablagerungen Falbygdens repräsentirt ist (siehe Geol. För. Förhandl. B. 4), was gewiss eine mitwirkende Ursache zur Aufstellung einer neuen Art gewesen sein dürfte, da der vorsichtige LINNARSSON sonst kaum seine nur durch das Hypostom von N. *emarginula*, ANG. zu unterscheidende Art aufgestellt hätte; von N. *insignis* war, als dieselbe als neue Art aufgestellt wurde, übrigens nur das Pygidium LINNARSSON bekannt, und dies hat nach ANGELINS Original die grösste Ähnlichkeit mit demjenigen von N. *emarginula*. Ebenso stimmt ANGELINS Original des Kopfschilds genau mit dem von N. *insignis* von Asker überein. Und endlich beweisst die Form des Hypostomes die äusserst nahe Verwandschaft von LINNARSSONS N. *insignis* und ANGELINS N. *emarginula*, wie die Betrachtung des in Fig. 33

---

[1]) Nach einer Mittheilung des Herrn v. SCHMALENSEE im untersten Theil der Schichtenfolge des sog. »Orthocerenkalks«, was hier den höchsten Schichten des Ceratopygenkalks entspricht.

dargestellten ANGELIN'schen Original des Hypostoms von *N. emarginula* von Altorp (Samml. d. R. M.) beim Vergleich mit Hypostomen von *N. insignis*, LINRS. beweisen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass bei *N. insignis*, LINRS., wenigstens an grösseren Exemplaren, *die Hinterecken des Hypostoms weniger abgerundet* als bei der ANGELIN'schen Art erscheinen; ausserdem ist die mittlere Einbuchtung des Hinterrandes etwas grösser und tiefer bei der letzteren. Ein kleiner Unterschied ist also doch vorhanden; ob aber derselbe hinreichend gross ist, um zur Aufstellung einer getrennten Art zu berechtigen, kann wohl fraglich scheinen, da an einem etwas reichlicherem Material wahrscheinlich alle Uebergänge zwischen den beiden Formen beobachtet werden dürften. Die norwegischen Exemplare aus dem Ceratopygenkalk sind identisch mit LINNARSSONS aus dem schwedischen Ceratopygenkalk beschriebenen Exemplare seiner *N. insignis*. Die Form aus dem älteren Ceratopygenkalks kann deshalb als *N. insignis*, LINRS. aufgeführt werden. Die typische *N. emarginula* (Fig. 33) dürfte in den höchsten Schichten des Ceratopygenkalks vorkommen (?). Auch in Kalk mit *Megalapsis limbata*, BOECK(??) hat Herr v. SCHMALENSEE bei Vikarbyn in Dalarne eine hierhergehörige Form, deren Hypostom in Fig. 32 abgebildet ist (G. B. S.), gefunden.

Zusammen mit *N. insignis* LINRS. kommt im Ceratopygenkalk noch eine zweite *Niobe*-Art vor, von LINNARSSON als *N. obsoleta* aufgeführt; es zeichnet sich diese Form, von der LINNARSSON nur das Pygidium kannte, durch den plattgedrückten Randsaum desselben und durch die undeutliche Gliederung sowohl der Seitenloben als der Rachis aus. Das Hypostom dieser Art ist nicht bekannt. Es scheint mir jetzt ganz wahrscheinlich, dass *N. obsoleta* am nächsten mit der später auftretenden *N. læviceps*, DALM., mit vollkommen glatten Seitenloben des Pygidiums verwandt sei; vielleicht verdient auch *N. obsoleta* kaum eine selbstständige Stellung als »gute Art».

Niobe læviceps, DALM. kommt in Norwegen über dem Ceratopygenkalk in Kalkschichten des Phyllograptusschiefers vor und ist auch von Schweden, z. B. von Dalarne (TÖRNQVIST, HOLM), Öland etc. von demselben oder von dem entsprechenden Niveau bekannt. Das Hypostom derselben ist schon von G. HOLM (Bihang till Kgl. Sv. Vet.-Akademiens Handl. Bd. 6, N:o 9, 1882) beschrieben, obwohl nur nach einem

unvollständigen, nicht abgebildeten Exemplar. Ein gutes Exemplar wurde in Ablagerungen, entsprechend dem unteren rothen Orthocerenkalk Ölands, bei Lilla Smedby auf Öland von Herrn Dr. N. O. HOLST gesammelt; dasselbe ist in Fig. 34, Tab. II dargestellt (G. B. S.). Vollkommen damit übereinstimmend sind auch Exemplare, welche Herr VON SCHMALENSEE in entsprechendem Niveau (zwischen dem Ceratopygenkalk und dem untersten Orthocerenkalk in dem Phyllographusniveau) bei Borghamn am Omberg in Östergötland gesammelt hat (G. B. S.). Die Hinterecken sind hier bei *N. læviceps* ganz abgerundet, der Hinterrand in der Mitte schon tiefer eingebuchtet. Statt den scharf gekielten, schräg gestellten Querwülsten bei *N. insignis*, LINRS. sind hier zwei halbmondförmige, nahe an einander stossende Aufschwellungen vorhanden, welche von den inneren breiten Vertiefungen der Seitenfurchen, den äusseren randlichen Fortsetzungen derselben (bei *N. insignis* kaum angedeutet) und der sie vereinigenden breiten Hinterfurche begrenzt sind; nur die Vorderränder dieser Aufschwellungen, welche eigentlich einen in zwei Theile getheilten Hinterlappen darstellen, entsprechen den erhabenen Querwülsten bei *N. insignis*, LINRS., sind aber anstatt, wie bei dieser Form, schräg, ungefähr quer auf die Mittellinie des Hypostoms gerichtet. Eine Mittelfurche ist nur schwach angedeutet, und der mittlere Kiel des Vorderlappens fehlt ganz.

Ziemlich nahe mit dem Hypostom von *N. læviceps*, DALM. übereinstimmend ist auch dasjenige der grossen hübschen Form von Fogelsång in Schonen, welche ANGELIN als *N. explanata* aufgeführt hat. Zwei Hypostome dieser Form (S d. R. M.) sind in den Figg. 35, 36, u. 36 a abgebildet. Sie unterscheiden sich von dem Hypostom von *N. læviceps*, DALM. wie man sieht, nur durch eine etwas tiefere Einbuchtung des Hinterrandes. Dagegen ist das Pygidium an den Seitenloben mit deutlicher Gliederung versehen, ein Unterschied, welcher die Art hinreichend von der älteren Form *N. læviceps* trennt. Das Hypostom ist an dem Hinterande mit einem schmalen Randleistchen versehen. — Nach den in der Sammlung des Reichsmuseums vorhandenen Exemplaren sowie nach TULLBERGS Angaben kommt *N. explanata* mit *Nileus* (*Symphysurus*) *palpebrosus*, DALM., mit *Meg. limbata*, BOECK etc. zusammen vor, gehört demnach den auf der eigentlichen Phyllograptuszone lagernden Schichten an.

Mit dem Hypostom von *N. explanata*, Ang. ganz nahe übereinstimmend ist wieder dasjenige von *N. frontalis*, Dalm. Die meisten Exemplare, welche mir vorlagen, waren zu unvollständig um genauere Vergleichungen zu gestatten. Das abgebildete Exemplar, welches von Schmalensee im unteren grauen Orthocerenkalk Ölands bei Borgholm (G. B. S.) eingesammelt hat, zeigt nur den Unterschied, dass der Vorderlappen relativ kürzer als bei *N. explanata* ist, nämlich ungefähr $^3/_5$ der Gesammtlänge des Hypostoms zeigt; bei *N. explanata*, Ang. ist das Verhältniss ungefähr $^2/_3$, bei *N. insignis*, Linrs. dagegen circa $^4/_5$ bis $^3/_4$. Auch ist die Einbuchtung des Hinterrandes dort vielleicht noch ein wenig tiefer als bei *N. explanata*, Ang.

Niobe frontalis, Dalm. kommt in Norwegen (in meiner Abhandlung: Die Sil. Etagen 2 u. 3 als *N. emarginula* bezeichnet) in Ablagerungen vor, welche den Zonen von *Asaphus expansus* Linn. und den untersten Schichten mit vaginaten Orthoceren angehören, und findet sich auch in Schweden in entsprechenden Schichten (im unteren grauen Orthocerenkalk auf Öland etc.). Ebenso tritt *N. explanata*, Ang., welche vielleicht kaum von *Niobe frontalis*, Dalm. specifisch verschieden ist, auch (bei Fogelsång in Schonen) in ungefähr entsprechenden Schichten auf, doch scheint das Vorkommen dieser Art mit *N. palpebrosus*, Dalm. vielleicht eine ein wenig tiefere Zone anzudeuten, indem ich im Kristianiagebiet den typischen *N. palpebrosus*, Dalm. vorwiegend im Kalkstein mit *M. limbata*, Boeck *var. minor*, nicht aber im oberen Theil des Expansusschiefers, wo die *N. frontalis*, Dalm. auftritt, gefunden habe. Im obersten Theil des Orthocerenkalks mit vaginaten Orthoceren kommt die Gattung *Niobe* kaum mehr vor und in den Schichten, welche die Fauna der regulären Orthoceren führen (in Norwegen die Ogygiaschiefer, auf Öland der obere graue Orthocerenkalk), tritt, anstatt der Gattung *Niobe*, die Gattung *Ogygia*, Brogn. auf.

Die von Angelin aufgestellte Art *Niobe lata*, aus dem rothen Trinucleusschiefer von Bestorp bei Mösseberg in Vestergötland, ist, wie schon Linnarsson vermuthet hatte, keine *Niobe*; das von Herrn von Schmalensee entdeckte, in Fig. 16, Tab. 1 abgebildete Hypostom (G. B. S.) zeigt, dass diese Art überhaupt nichts mit *Niobe* zu schaffen hat, sondern am nächsten den echten *Asaphi* verwandt sein muss (s. oben).

Sämmtliche scandinavischen *Niobe*-Arten sind so nahe mit einander verwandt, dass, wenn alle Zwischenglieder bekannt wären, sie sich wahrscheinlich in eine oder zwei hübsche Mutationsserien einreihen würden. Eine grössere Lücke in unseren Kenntnissen findet sich namentlich betreffs der Formen, welche im untersten Theil des schwedischen Orthocerenkalks (von Norwegen 3 c *α*, Kalk mit *Megalapsis planilimbata*, Ang.) auftreten dürften; ausserdem muss hier berücksichtigt werden, dass bei einem Theil der Arten die Seitenloben des Pygidiums nicht deutlich gegliedert, sondern glatt oder fast glatt sind (*N. obsoleta*, Linrs., *N. læviceps*, Dalm.), während sie bei anderen (wie bei *N. emarginula*, Ang., *N. frontalis*, Dalm.) deutliche Rippen zeigen, welche immer in geringer Anzahl vorkommen und von charakteristischer, wurstförmiger Beschaffenheit sind. Es ist demnach möglich, dass eigentlich zwei Artenserien vorhanden sind, obwohl mir dieser Charakter von geringerem Werthe zu sein scheint und er vielleicht selbst in *einer* continuirlichen Mutationsserie bald auftreten, bald fehlen könnte. Was die Rückenschale des Kopfschildes betrifft, so ist bei den verschiedenen Arten kein wesentlicher Unterschied vorhanden. Die Hypostome geben aber ganz gute Unterscheidungsmerkmale ab; es sind diese namentlich die mehr oder weniger hervortretende Abrundung der Hinterecken, die kleinere oder grössere Einbuchtung des Hinterrandes, die Stellung der Querwülste und die verschiedene Aufschwellung des getheilten Hinterlappens, die relative Grösse des Vorderlappens etc. Es ist dabei sehr bemerkenswerth, dass, wenn wir die Arten ausschliesslich nach der allmählichen Aenderung der wichtigsten Charaktere des Hypostomes ordnen, so erhalten wir eine Aufstellung, welche aller Wahrscheinlichkeit nach auch mit der Altersfolge der Arten coincidirt:

N. frontalis, Dalm.		Zone m. *Meg. limbata*, Boeck. oberer Theil.
N. explanata, Ang.		Zone m. *Meg. limbata*, Boeck. unterer Theil. (?)
?	?	Zone m. *Meg. planilimbata*, Ang.
?	*N. læviceps*, Dalm.	Phyllograptuszone.
N. emarginula, Ang.		Ceratopygenkalk, ob. Th. (?)
N. insignis, Linrs.	*N. obsoleta*[1], Linrs.	Ceratypygenkalk, unt. Theil. Ceratypygenschiefer.

[1]) Hypostom nicht bekannt.

Ausbildung des Hypostomes bei einigen scandinavischen Formen der Gattung *Ogygia*, BROGNIART.

Die älteste in Scandinavien auftretende Ogygia-Art, *Ogygia (Ogygiocaris*, ANG.) *dilatata*, BRÜNNICH, *var. Sarsi*, ANG. ist eine ganz typische Form dieser Gattung, welche mit der englischen typischen Art *Ogygia Buchi*, BRONGN. nahe verwandt, obwohl specifisch von ihr verschieden ist.

Von dieser Form hat mir der Herr Amanuensis G. HOLM ein ausgezeichnetes Exemplar des Hypostomes (von der Lokalität Djupträkodden, am Kristianiafjord, in schwarzem Kalkstein aus Knollen der unteren Schichten des Ogygiaschiefers) gefälligst zum Untersuchen abgestanden (Fig. 38 a. Tab. III); ein zweites erhielt ich aus der Sammlung des Reichsmuseums[1]). Dieselben zeigen, dass die *Grundzüge des Baues* des Hypostomes dieser Art mit denjenigen des Hypopostomes der ältesten *Niobe-Art*, nämlich *N. insignis*, LINRS., namentlich in jüngeren Exemplaren, ziemlich nahe übereinstimmen. Wie bei dieser Form (vergleiche Fig. 29 u. 30, Tab. II, u. Fig. 38, Tab. III), so ist auch bei jener der grosse Vorderlappen beiderseits von tiefen Seitenfurchen umgeben, welche nach hinten zu von ähnlichen, schräg gestellten erhabenen Querwülsten abgeschnitten werden. Die Hinterränder bilden hier einen ausspringenden Winkel von ungefähr 110°, im Vergleich mit *N. insignis* also ungefähr in demselben Verhältnisse kleiner, in welchem die Querwülste schräger gestellt sind. Uebrigens setzen, wie bei den *Niobe*-Arten, die Hinterenden der Seitenfurchen hinter den Querwülsten längs dem Hinterrande in die Hinterfurche fort, welche gutausgebildet ist und mit der Mittelfurche einen deutlichen Hinterlappen abgrenzt. Der mittlere Theil des Hinterrandes ist gerade, schwach hervorspringend; eine kleine, ganz kurze Furche, welche unmittelbar innerhalb dieses mittleren Theils des Hinterrandes verläuft, und eine ganz kleine Aufschwellung zwischen dieser Furche und der Hinterfurche, sind vielleicht die morphologischen Aequivalente der schwach eingebuchteten, vertieften Partie des mittleren hinteren Randsaumes bei *N. insignis*. Auch

---

[1]) Schon M. SARS hat in Okens Isis f. 1835 auf S. 342, Tab. Fig. 11, das Hypostom dieser Art beschrieben und — obwohl in ungenügender Weise —abgezeichnet.

hat der Vorderlappen einen kleinen, hier aber scharf markirten Eindruck nahe dem Vorderrande, entsprechend der schwachen Depression bei *N. insignis*. Die vorderen und hinteren Flügel haben eine Lage, welche derjenigen bei dieser Art analog ist. Die ganze Schaale ist mit feinen Linien verziert, welche aber weniger dicht stehen, als bei den Niobe-Arten.

Ziemlich genau übereinstimmend, obwohl weniger gut aufbewahrt, ist ein ebenfalls von dem Herrn Amanuensis G. HOLM erhaltenes Exemplar des Hypostomes von *Ogygia dilatata*, BRÜNN. *genuina*, ANG. (aus dem höheren Theil des Ogygiaschiefers von der Lokalität Hedenstad bei Kongsberg, Norwegen). Die Form und Gliederung ist auch hier dieselbe; die Querwülste sind abgebrochen und treten deshalb in der Figur nicht deutlich hervor (Fig. 39, Tab. III).

Die Analogie der wesentlichen Grundzüge im Baue des Hypostomes bei *Niobe insignis* LINRS. und bei *Ogygia dilatata* BRÜNN. sind so unverkennbar, dass ich hierin eine sehr bemerkenswerthe Bestätigung der schon früher von mir ausgesprochenen Vermuthung[1]) einer nahen Verwandschaft zwischen den beiden Gattungen *Niobe* und *Ogygia* sehen muss. Aus Formen, welche mit der beschriebenen *N. insignis*, LINRS. verwandt gewesen sind, haben sich nach meiner Ansicht also zwei verschiedene Formenserien abgezweigt, und zwar, wie oben dargestellt, erstens diejenige der Gattung *Niobe*, zweitens diejenige, aus welcher die Gattung *Ogygia* hervorgegangen ist. Wahrscheinlich sind die Stammformen der Gattung *Ogygia* gehörnte *Niobe*-Arten gewesen, und die Gattung *Ogygia* ist eine in Scandinavien eingewanderte Gattung.

Was die Befestigung des Hypostoms bei den erwähnten *Ogygia*-Arten betrifft, so scheint ein Exemplar von *Ogygia dilatata*, BRÜNN. (S. d. R. M.) bestimmt zu zeigen, dass die Duplicatur des Kopfschildes mit einer Mediansutur versehen und nicht, wie SALTER angiebt, »continous», also ohne Mediansutur gewesen ist.

In meiner Abhandlung: Die silur. Etagen 2 u. 3 etc. hatte ich beiläufig auch darauf aufmerksam gemacht, dass die Gattung *Niobe*, welche früher nur aus Scandinavien und aus Eng-

[1]) Siehe: Die silur. Etagen 2 u. 3, Pag. 166 u. Anm. 1.

land bekannt war, auch in Böhmen vertreten ist. So hatte ich unter anderen böhmischen Arten — ausser mehreren bei Hof vorkommenden Formen — auch die in BARRANDES Abtheilung D 1 auftretende *Ogygia discreta*, BARRANDE zu der Gattung *Niobe* hingeführt. Später machte Herr O. NOVÁK[1]) aus dieser Form, ohne meine Abhandlung zu kennen, eine neue Gattung *Ptychocheilus*, zu welcher er auch die englische Art *Ogygia peltata*, SALTER rechnete. In seiner neueren Abhandlung: Studien an Hypostomen böhm. Trilob. II hat er nun wieder den Gattungsnamen *Ptychocheilus* aufgegeben und für seine *Ptychocheilus*-Arten den richtigen Namen *Niobe* angewendet. Dann fährt er aber weiter fort (l. c. Pag. 12 in Sep. Abdr.): »Ich wiederhole, dass die Gattung *Niobe* nur in der obigen Begrenzung möglich ist [nämlich nur solche Formen umfassend, welche ein mit den drei Arten *N. discreta*, BARR., *N. peltata*, SALTER und *N. insignis*, LINRS. übereinstimmendes Hypostom besitzen] und eliminire daher alle diejenigen von einzelnen Autoren als Niobe aufgefassten Asaphiden, deren Hypostome mit jenem der drei citirten Arten nicht übereinstimmen.»

»So z. B. hat BRÖGGER l. c. p. 69 BARRANDES *Ogygia desiderata* als *Niobe* aufgefasst. Dieser Ansicht kann ich, wie aus der oben gegebenen Schilderung der generischen Merkmale des Hypostomes von *Ogygia* hervorgeht, nicht beistimmen und halte daher für diese Art die Bezeichnung *Ogygia* vollkommen aufrecht.»

»Ebenso ist *Niobe Homfrayi*, SALTER, wie aus SALTERS Figur geschlossen werden muss, keine *Niobe*, sondern vielmehr eine *Ogygia*. Wenigstens sind in SALTERS Fig. 8, die wohl nicht als sehr correct zu betrachten sein dürfte, die generischen Merkmale eines *Ogygia*-Hypostomes deutlich wiedergeben.»

»Aus denselben Gründen halte ich, der Ansicht BRÖGGERS entgegen, die von MURCHISON beschriebene *Ogygia Corndensis* für eine echte *Ogygia*, indem auch bei dieser Form die die Gattung charakterisirenden Merkmale nachweisbar sind.» — —

Wie man sieht meint also Herr O. NOVÁK, dass die drei theils von mir, theils auch von SALTER für *Niobe*-Arten an-

---

[1]) Zur Kenntniss d. Böhm. Trilobiten in: MOISISOVICS u. NEUMAYR: Beiträge z. Palæontologie Österr.-Ung. u. d. Orients Bd. III, Hft. 1 u. 2. Wien 1883.

gesehenen Formen: *Ogygia desiderata*, BARR., *Ogygia Corndensis*, MURCH. und *Niobe Homfrayi*, SALTER nicht der Gattung *Niobe*, sondern *Ogygia* angehörig wären, und zwar dies wegen der Form des Hypostomes. Prüfen wir daher diese Behauptung näher.

NOVÁKS Behauptung beruht nun erstens auf der Annahme, dass seine Charakteristik der Hypostome von *Niobe* und *Ogygia* richtig und für alle Fälle umfassend ist. Dieselbe ist: für *Ogygia:*

»*Allgemeine Form* fünfseitig breit oder länglich. *Hinterrand* gerundet, in der Mitte mit einem Fortsatze versehen. Der grosse *Vorderlappen* des Mittelstückes von dem kleinen *Hinterlappen* durch eine in der Mitte zusammenhängende *Mittelfurche* getrennt. Alle die übrigen Furchen, *Duplicatur*, *Vorder-* und *Hinterflügel* sehr gut entwickelt.»

Für *Niobe:*

»*Allgemeine Form* von viereckigem Umriss. *Hinterrand* bloss in der Mitte schwach ausgeschnitten. *Seitenränder* breit. *Vorderlappen* dreiseitig mit nach hinten gerichtetem Scheitel, *Seitenfurche* mit der *hinteren Furche* nicht zusammenhängend. *Mittelfurchen* schräg nach vorne convergirend, in der Mitte unterbrochen. *Hinterfurche* rudimentär auf zwei getrennte Grübchen reducirt. *Hinterlappen* getrennt und wulstförmig hervorragend. *Vorderflügel* sehr stark entwickelt. *Hinterflügel* unbekannt.»

Diese Zusammenfassungen der charakteristischen Merkmale der Hypostome der Gattungen *Ogygia* und *Niobe* sind nun aber nicht correct. Was die Gattung *Ogygia* betrifft, so hat NOVÁK augenscheinlich ohne weiteres *Ogygia desiderata*, BARR., welche jedenfalls keine *Ogygia* ist, als eine *Ogygia* aufgefasst und auf Grund dessen z. B. von der Duplicatur, von gut entwickelten Hinterflügeln etc. bei dem Hypostome der *Ogygia*-Arten gesprochen, während die Duplicatur und die Hinterflügel bei *Ogygia* in der That erst in meiner oben stehenden Beschreibung von *Ogygia dilatata* nachgewiesen worden sind. In Folge dessen hat er auch in seiner Charakteristik z. B. übersehen, dass bei den echten *Ogygia*-Arten die Randsäume durchgehends ganz schmal sind, während sie bei *O. desiderata* sehr breit sind, dass der mittlere Fortsatz des Hinterrandes bei jenen eine von dem spitzen, zahnartigen Vorsprung bei *O. desiderata* ganz verschiedene Beschaffenheit hat

etc. Was die Gattung *Niobe* betrifft, so gilt es nur für die älteren, wie die von NOVÁK erwähnten Arten, dass die Seitenfurche nicht mit der hinteren Furche zusammenhängt, dass der Hinterrand bloss schwach eingeschnitten ist etc. NOVÁK fasst ferner die tiefen Gruben vor den Querwülsten als der Mittelfurche angehörig auf; ich kann ihm darin nicht beistimmen; nach dem Vergleich einer grösseren Anzahl von Exemplaren der verschieden Arten bin ich zu der Ansicht gelangt, dass dieselben nur eine eigenthümliche Ausbildung der Seitenfurchen sind; die kurze Mittelfurche ist nämlich bei *Niobe* deutlich (confer Fig. 30, 31) und bei *Ogygia* ganz entsprechend (confer Fig. 38) *hinter* den Vorderenden der Querwülste, und von diesen abgeschnitten, belegen.

Was nun zuerst die von NOVÁK erwähnte Art *Niobe Homfrayi*, Salter betrifft, så stimmt dieselbe (vorläufig abgesehen vom Hypostom), was die Oberseite des Körpers angeht, so vollkommen mit *N. insignis*, LINRS. überein, dass man diese beiden Arten für identisch halten könnte, wozu ich fortfahrend noch geneigt bin, und hat, wie unten gezeigt werden soll, nicht den Habitus der Gattung *Ogygia*, sondern denjenigen von *Niobe*. SALTER'S Beschreibung des Hypostomes ist nun, nach dem abgezeichneten Exemplar [1]) zu urtheilen, offenbar nicht auf hinreichend gutes Material begründet, um zu einer Trennung dieser Art von der Gattung *Niobe* zu berechtigen, sondern nur auf schlechte Schieferexemplare, welche nur durch eine Deutung die auf der Figur dargestellte Form erhalten haben und thatsächlich ebenso gut mit dem Hypostom von *N. insignis* LINRS. als mit dem einer *Ogygia*-Art hätten übereinstimmen können. An flachgedrückten Schieferexemplaren knickt nämlich das stark gewölbte Hypostom nach der Mittelfurche, und was die Form übrigens betrifft, so sind es nur die schmalen Randsäume, welche auffällig sind; wenn aber die niedergebogenen Randsäume von *Niobe insignis* im Gestein begraben sind, sehen sie ähnlich aus. Ich halte es demnach fortfahrend für sehr wahrscheinlich, dass der nähere Vergleich *guter* Exemplare des Hypostomes dieser Art mit demjenigen von *N. insignis*, LINRS. eine grössere Übereinstimmung zeigen dürfte, natürlich ist es aber jedenfalls richtig, das schliessliche Urtheil darüber aufzuschieben, bis diese nähere Untersuchung

[1]) British Trilobites, P. 20, Fig. 8.

von competender Seite vorliegt. Wenn aber auch SALTER's Figur des Hypostomes von *N. Homfrayi* wirklich richtig wäre, würde keineswegs der Schluss berechtigt sein, dass diese Art eine *Ogygia* ist. Durch die Form der Glabella, durch den Verlauf der Fasialsutur, durch den Mangel an Hörnern etc. am Kopfschild, durch die Breite der Rachis, die Form der Pleuralenden am Thorax, durch die Form des Pygidiums, die geringere Anzahl Glieder, die Form und die Breite der Rachis etc. am Pygidium, kurz durch ihre Rückenschale im Allgemeinen stimmt die Art mit den typischen Arten der Gattung *Niobe* überein; nur das Hypostom wäre dann näher mit demjenigen der Gattung *Ogygia* übereinstimmend. Nun habe ich aber oben gezeigt, dass die Grundzüge des Baues der Hypostome bei den älteren *Niobe*-Arten und den ältesten *Ogygia*-Arten von einer nahen Verwandschaft zeugen. Es wäre dann nach meiner Ansicht nur der Schluss berechtigt, dass die vorliegende Art eine *Niobe* sei, deren Hypostom schon eine grössere Annäherung an dasjenige der *Ogygia*-Arten aufweisen sollte, oder höchstens dass hier eine Zwischenform zwischen *Niobe* und *Ogygia* vorliege. Dem Hypostom in diesem Falle, wo die Abweichung nicht einmal constatirt ist, eine solche Bedeutung zuzuschreiben, dass dies allein für die Gattungsbestimmung massgebend wäre, scheint mir aber entschieden unberechtigt.

Untersuchen wir nun ferner die Stellung der zweiten von NOVÁK zu *Ogygia* gestellten Art: BARRANDE's *Ogygia desiderata.*

Gegen NOVÁKS Auffassung dieser Form als eine echte *Ogygia* lassen sich eine ganze Menge guter Argumente anführen; ich halte mich dabei an BARRANDES Figuren Suppl. B. I, Syst. Sil. d. centre d. Boheme, Pl. 4 Fig. 1—12, Pl. 9 F. 11 und NOVÁKS Figuren 12—14 in seiner letzen Hypostomabhandlung.

Als Typen der echten *Ogygia*-Arten kann man die englische Art *O. Buchi*, BRONGN. und die norwegische Art *O. dilatata*, BRÜNN. ansehen. Das Pygidium dieser beiden Arten ist *flach* [1]), halbkreisförmig mit zahlreichen (11—14) Furchen an den Seitenloben; sowohl Segmentalfurchen als Pleuralfurchen sind ganz ausgesprochen vorhanden; die Rachis ist

---

[1]) SALTER charakterisirt in seinem Catalog of cambr. & silur foss. in the geol. mus. of the univ. of Cambridge P. 32 *Ogygia Buchi* als »the flattest of all Trilobites and probably with the most immoveable segments».

eng, hinten wurstförmig, mit zahlreichen Gliederfurchen (c. 15 bei O. Buchi). Am Thorax ist auch die Axe relativ *schmal*, nur selten halb so breit wie die Pleuren, also kaum $^1/_5$—$^1/_6$ der ganzen Körperbreite einnehmend. Die Pleuren sind an den Enden *säbelfömig nach hinten gekrümmt und spitz ausgezogen.*

Bei *Ogygia desiderata* dagegen zeigen die innerhalb des flachen Randsaumes *gewölbten* Seitenloben des Pygidiums nur wenige (6—8) und ganz schwache Furchen, die Rachis ist relativ breit, mit wenigen Gliedern, in ihrer Form der Rachis der *Niobe*-Pygidien ähnlich; am Thorax ist die Axe relativ breit ($^1/_3$—$^1/_4$ der ganzen Körperbreite), die Pleuren sind *nicht zurückgebogen*, sondern am Ende quer abgeschnitten, wie bei *Niobe* oder bei *Megalaspis*. Was das Kopfschild von *O. desiderata* betrifft, so stimmt dies z. B. zwar ganz gut mit demjenigen von *O. dilatata, genuina* überein, könnte aber ebenso gut mit dem Kopfschild einer gehörnten *Niobe* verglichen werden. Im Ganzen muss man sagen, dass, wenn nur die Rückenschale bekannt gewesen wäre, kein Grund zum Einreihen dieser Art in die Gattung *Ogygia* vorgelegen hätte. Übrig wäre dann zum Entscheiden der Stellung derselben: das Hypostom. Es ist aber offenbar, dass *das Hypostom von Ogygia desiderata keineswegs mit den Hypostomen der bekannten Ogygia-Arten übereinstimmt.* Während nämlich bei diesen das ganze Hypostom sich nach hinten verschmälert, wobei die zwischen dem Mittelkörper und den Hinterrändern liegenden Randsäume ganz schmal sind, ist bei *O. desiderata* wegen der ungewöhnlichen Breite der hinteren Randsäume das ganze Hypostom hinten breiter als vorn. Der Umstand, dass das Hypostom bei *O. desiderata* hinten in einen kleinen Fortsatz endigt, kann nicht besonders zum Vergleich mit dem Hinterende des Hypostomes bei den typischen *Ogygia*-Arten beitragen, denn bei diesen ist dieser Fortsatz breit, halbmondförmig gerundet, und hat keine Åhnlichkeit mit der kleinen zahnartigen Spitze, in welche das Hypostom der *O. desiderata* nach hinten endigt.

Die Abweichungen des Hypostoms der *O. desiderata* von demjenigen der typischen *Ogygia*-Arten (vergleiche NOVÁK's Fig. von *O. des.* mit meiner Fig. 38 von *O. dilatata*) sind in der That so bedeutend, dass ich, da die Vereinigung der betreffenden Art mit der Gattung *Ogygia* sich nur auf die Form des Hypostomes gründen könnte, die von Herrn O.

NOVÁK ausgesprochene Auffassung dieser Art als eine echte *Ogygia* als ganz unbegründet ansehen muss.

Andererseits scheint mir aber das grosse Gewicht, welches NOVÁK auf das Hypostom gelegt hat, ganz gewiss in so fern berechtigt, als gerade aus der genaueren Betrachtung des Hypostomes hervorgeht, dass man die betreffende Art auch nicht als der Gattung *Niobe* angehörig betrachten kann, wie ich dies selbst zuerst gethan habe. Die drei Hypostomtypen der typischen *Niobe*-Arten, der typischen *Ogygia*-Arten und von BARRANDE's *Ogygia desiderata* sind alle so distinkt verschieden, dass diese Art weder mit *Niobe* noch mit *Ogygia* vereinigt werden kann.

Dagegen besitzt das Hypostom von BARRANDE's *Ogygia desiderata* offenbar eine auffallende Ähnlichkeit mit demjenigen mehrerer *Megalaspis*-Arten, welche direkt aus dem Vergleich der Figuren NOVÁKS (l. c. Fig. 12—14) und z. B. der Fig. 26 auf Tafel 2 hervorgeht: dieselbe grosse Breite der hinteren Theile der Randsäume, die Anordnung der Loben und Furchen, die Lage und Grösse der hinteren und vorderen Flügel, ja selbst die kleine Spitze mit der unmittelbar davorliegenden kleinen Vertiefung, das Alles finden wir auch bei mehreren *Megalaspis*-Arten übereinstimmend vor. Nur in wenigen Beziehungen unterscheidet sich das Hypostom von *O. desiderata* wesentlicher von den Hypostomen der *Megalaspis*-Arten, so namentlich durch die bedeutend flachere Beschaffenheit im Vergleich mit dem stark gewölbten bauchigen Mittelkörper und den Vorderflügeln derselben wie auch durch die relativ kürzere Hinterfurche, deren Endigung jederseits in einem Grübchen bei keiner der norwegischen *Megalaspis*-Arten eine entsprechende Ausbildung aufweist, etc.

Was ferner die Oberseite der Schale von *O. desiderata* betrifft, so ist das Pygidium nicht allzu unähnlich demjenigen der ältesten *Megalaspis*-Art Scandinaviens, *M. planilimbata*, ANG. Nur würde die Breite und die Form der Rachis, sowie die kleine Anzahl der Rachisglieder für einen *Megalaspis* auffallend sein, ebenso sind die Rippen der Seitenloben verschieden (confer. P. 38). Die Pleuren der Thoraxglieder sind zwar eigentlich näher mit den Pleuren der typischen *Niobe*-Arten, als mit denen der *Megalaspis*-Arten übereinstimmend, sind aber doch auch nicht zu weit von der Ausbildung dieser letzteren entfernt. Das Kopfschild ähnelt

zwar dem der ältesten *Megalaspis*-Arten, z. B. *M. planilimbata.* Ang., recht viel, so durch die allgemeine Form der Glabella, die ausgezogenen Hörner und z. gr. Th. den Verlauf der Facialsutur; doch ist ein bemerkenswerther Unterschied vorhanden, nämlich der, dass bei sämmtlichen *Megalaspis*-Arten die beiden vorderen Zweige der Facialsutur sich an der Oberseite der Schale nach vorn in eine Spitze (»en ogive») vereinigen und *niemals* eine randliche Lage besitzen; auch ist, wenn Barrande's Figuren richtig sind, der Abstand des Vorderrands der Glabella von dem Vorderrand des Kopfschildes bei allen *Megalaspis*-Arten bedeutend grösser als bei *O. desiderata.*

Im Ganzen zeigt die Oberseite der Schale eine bei weitem grössere Übereinstimmung mit einer gehörnten *Niobe*, als mit den bekannten Arten der Gattung *Megalaspis.*

Was endlich die Suturen der Unterseite des Körpers betrifft, dann stimmt die Anordnung derselben, wenn Barrande's Figur Pl. 4 Fig. 6 (l. c.), welche ein schmales, von zwei »Sutures jumelles de jonction» Barr. begrenztes Rostralstück zeigt, richtig ist, nicht mit der Mediansutur bei *Megalaspis*, bei *Niobe* und bei *Ogygia* überein; vielleicht ist aber auch bei Barrande's *Ogygia desiderata* eine Mediansutur vorhanden (?), wenigstens zeigt seine Figur 11 Pl. 9 eine solche. In diesem Falle müsste natürlich Barrandes Figur 6, Pl. 4 unrichtig sein, was nach seinen eigenen unbestimmten Ausdrücken (les sutures jumelles . . . . pourraient être seulement deux brisures symétriques) nicht unwahrscheinlich wäre.

Am nächsten verwandt mit *O. desiderata* Barr. scheinen aber die von Hicks [1]) beschriebenen Formen: *Niobe solvensis* und *Niobe menapiensis* von Ramsey Island aus Ablagerungen des Tremadoc (ung. entsprechend dem scandinavischen Ceratopygenkalk). Was die Oberseite des Körpers betrifft, so ist diese mit dem allgemeinen Charakter der Gattung *Niobe* übereinstimmend, ausgenommen, dass die losen Wangen, wie bei *O. desiderata*, Barr., in lange Hörner ausgezogen sind. Von dem Hypostom der *N. menapiensis* schreibt Hicks: »Labrum long, and slightly pointed, with a strong concentric furrow near the posterior margin; the margin is wide and indented by a pair of furrows near the tip. Width equal to about two thirds of the length. Front much arched and about equal in

[1]) Quarterly journ. of the geol. soc. B. 29, P. 46 und Tab. V Fig. 1—9 (*N. menapiensis*) und Fig. 10—16 (*N. solvensis*).

width to the posterior portion.» Sowohl von *N. menapiensis* als von *N. solvensis* finden sich Figuren des Hypostomes, welche zeigen, dass dieses nicht dem Typus der *Niobe*-Hypostome angehört. Wie diese Figuren unvollkommen erhaltener Exemplare und die Angaben der Beschreibung lehren, sind diese Hypostome dagegen ebenso wie dasjenige von *O. desiderata* wahrscheinlich mehr mit dem Hypostom-Typus der *Megalaspis*-Arten übereinstimmend.

Ferner gehört demselben Typus auch die zuerst von SALTER [1]), später von CALLAWAY [2]) beschriebene Art *Asaphellus Homfrayi*, SALTER aus den »Shineton shales» in South Shropshire an. Ich hatte, ohne genügendes Gewicht auf das Hypostom zu legen, in meiner Abhandlung: Die Silur. Etagen 2 & 3 P. 70 auch diese als eine gehörnte *Niobe* angesehen, mit welcher Gattung die Oberseite der Schale auch bis auf die Hörner genau übereinstimmt. Allein auch hier stimmt das Hypostom nach CALLAWAY's Figur nicht mit dem Hypostom der Gattung *Niobe* überein, sondern muss dem Typus des Hypostomes der oben erwähnten Arten nahe stehen; CALLAWAY's Beschreibung lautet: labrum as broad as long, rounded on all sides, slightly indented in front; centre rather convex, with a strong furrow on each side converging to nearly the front indentation; just below the centre a tubercle on each side margined by a short deep furrow behind». Vergleicht man mit SALTERS Figuren, so sieht man deutlich, dass, obwohl die Schieferexemplare augenscheinlich nur schlecht aufbewahrt gewesen sind, auch bei *Asaphellus Homfrayi* die Randsäume sehr breit sind, der Hinterlappen deutlich ausgebildet ist etc. [3]).

BARRANDES *Ogygia desiderata*, die von HICKS beschriebene *Niobe menapiensis* und *Niobe solvensis*, ebenso *Asaphellus Homfrayi*, SALTER müssen demnach nach meiner Auffassung einen besonderen Gattungstypus der Familie der *Asaphidæ* bilden, dadurch charakterisirt, dass die Oberseite der Schale die nächste Übereinstimmung mit der Gattung *Niobe* darbietet, ausgenommen jedoch, dass die losen Wangen in lange Hörner aus-

[1]) In: App. Ramsay geol. of N. Wales. Mem. Geol. surv. B. 3, P. 311, Tab. 8, Fig. 11—14, 1866 und in British Trilobites P. 165, Tab. 24. Fig. 6—12.

[2]) Quart. journ. of the geol. soc. B. 33, P. 663, Tab. 24, Fig. 1 (1877).

[3]) Dass dabei vielleicht eine ganz schwache Einbuchtung an der Mitte des Hinterrandes vorhanden ist, hat auch bei den älteren *Megalaspis*-Arten sein Analogon und ändert den *megalaspis*-ähnlichen Typus des Hypostomes nicht.

gezogen sind, was bei den typischen *Niobe*-Arten nicht der Fall ist, sowie ferner, dass sich eine Ausbildung des Hypotomes findet, welche die nächste Analogie mit derjenigen bei der Gattung *Megalaspis* darbietet, ohne doch mit ihr vollkommen übereinstimmend zu sein.

Für diesen Gattungstypus, welcher also so zu sagen eine Zwischenstellung zwischen den Gattungen *Megalaspis* und *Niobe* einzunehmen scheint (ob ihm in phylogenetischer Beziehung in der That eine Zwischenstellung auch zukommt, scheint mir noch zweifelhaft, und das unvollständige Material erlaubt es auch nicht, dies zu entscheiden), schlage ich vor, dass ein besonderer Namen fixirt wird, und es muss dann natürlich die schon von CALLAWAY (l. c.) angegebene Bezeichnung: *Asaphellus* aufgenommen werden. Vielleicht gehört dieser Gattung auch die von BARRANDE von Hof in Bayern beschriebene Art: *Asaphus Wirthi* an, deren Hypostom aber soviel ich weiss, noch nicht bekannt ist.

Sowohl die scandinavischen *Niobe*-Arten als auch die englische *Niobe*-Art: *Niobe Homfrayi*, SALTER (verschieden von *Asaphellus Homfrayi*), und die echten *Niobe*-Arten von Hof in Bayern, welche von BARRANDE zuerst als *Conokephalites*-Arten angeführt wurden [1]), ferner die englichen und böhmischen *Asaphellus*-Arten kommen sämmtlich in den ältesten Schichten der 2ten silurischen Fauna vor, in Scandinavien im Ceratopygenschiefer und Ceratopygenkalk bis in dem oberen (nicht obersten) Theil des Orthocerenkalks in England in Tremadocablagerungen, in Böhmen in BARRANDE's Abtheilung Dd1, bei Hof in den dem Ceratopygenschiefer entsprechenden Schichten etc. Dagegen kommen die typischen *Ogygia*-Arten sämmtlich in *höheren* Schichten vor: *O. dilatata* BRÜNNICH im Ogygiaschiefer in Norwegen, im obersten Orthocerenkalk auf Öland, *O. Buchi*. BRONGN., in England in »Lhandeilo flaggs only (SALTER British Trilobites P. 128 etc.). In jüngeren Schichten als die *Niobe*- und *Asaphellus*-Arten tritt die dritte der von NOVÁK gegen meine Auffassung für echte *Ogygia*-Arten angesehenen Formen: *Ogygia Corndensis*, MURCHISON auf und verhält sich in so fern wie eine *Ogygia*. Eine typische *Ogygia* ist diese Art jedenfalls nicht, indem die Pleuralenden bei ihr nicht, wie bei den typischen *Ogygia*-Arten, säbelförmig gekrümmt und

[1]) Confer: Die Sil. Etagen 2 & 3 P. 71.

nach hinten zugespitzt ausgezogen sind; andererseits zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass sie gewiss der Gattung *Ogygia* näher steht, als der Gattung *Niobe*. Ihre Stellung nach der unvollkommenen Zeichnung des Hypostomes in SALTERS Arbeit zu entscheiden, scheint mir doch zu gewagt, und es dürfte deshalb rathsam sein das Urtheil darüber bis zu einer genaueren Untersuchung aufzuschieben. Am nächsten scheint mir diese Art eine Zwischenform zwischen *Niobe* und *Ogygia* zu sein.

Wenn wir, der obigen Darstellung gemäss, die gehörnten *Asaphellus*-Arten von der Gattung *Niobe* unterscheiden, bleibt als die einzige mit Hörnern versehene *Niobe*-Art die böhmische Form *Ogygia discreta*, BARR. (*Niobe*, BRÖGGER *Ptychocheilus*, NOVÁK) übrig. Weder aus BARRANDES noch aus NOVÁKS Darstellung scheint es mir aber vollständig sicher bewiesen, dass die an BARRANDES restaurirte Figur (l. c. Tab. 4, Fig. 15) gezeichneten Hörner auch dieser Art wirklich gehören, indem das kleine Exemplar (Fig. 13ib.) nach welcher diese Restauration vorgehommen wurde, vielleicht doch nicht dieser Art angehörig war? A priori würde ich es demnach noch für wahrscheinlich halten, dass *Niobe discreta*, BARR. eine ungehörnte Art gewesen ist. Sollte sich diese Annahme aber nicht bestätigen, liegt hier wieder ein Fall vor, welcher zeigt, dass, was ich schon früher ausgesprochen [1]), das Vorhandensein oder das Fehlen der Hörner bei mehreren Gattungen der *Asaphidæ*, *Illænidæ* etc. ein Charakter von relativ untergeordneter Bedeutung gewesen ist, obwohl auch dieser Charakter sich gewöhnlich von einer gewissen Stabilitet der übrigen Merkmale begleitet zeigt, und zwar in höherem Grade, als ich früher angenommen habe.

Unterfamilie: *Nileidæ*.

Ausbildung des Hypostoms bei der Gattung *Nileus,* DALMANN.

Die Gattung *Nileus*, DALM. ist in mehreren Beziehungen der Gattung *Asaphus* nahe verwandt. So ist bei ihr z. B. die Anzahl der Thoraxglieder wie bei jener 8, die Form der Pleuren an Thorax dieselbe, wie an den typischen *Asaphus*-

[1]) Confer Die Sil. Etagen 2 & 3, P. 70, Anm. 2.

Arten etc.; näher besehen sind indessen diese Merkmale eigentlich doch nur solche, welche auch an mehreren anderen Gattungen zu treffen sind, z. B. bei *Megalaspis* und *Niobe*. In der That scheinen auch die ältesten *Nileus-(Symphysurus-)* Arten näher mit de Gattung *Megalaspis* und noch mehr *Niobe*, als mit der Gattung *Asaphus* verwandt zu sein. Die Form der Glabella, der Verlauf der Facialsutur, die grossen Augen, die in der Regel gerundeten Wangen finden auch bei einigen *Niobe*-Arten die nächste Verwandtschaft. In der That unterscheidet sich aber die Gattung *Nileus* (mit der Untergattung *Symphysurus*) ganz charakteristisch von anderen Gattungen der Familie *Asaphidæ* durch ihr Hypostom; namentlich ist es aber ein sie von den oben erwähnten *Asaphiden*-Gattungen scharf unterscheidendes Merkmal, dass die Duplicatur des Kopfschildes von keiner Sutur, weder von einer Mediansutur (wie bei *Asaphus*, *Ptychopyge*, *Megalaspis*, *Niobe*, etc.) noch von seitlich belegenen Suturen (sutures jumelles de jonction, BARR., wie bie *Illænus* BRONTEUS etc.) getheilt, sondern vollkommen ganz ist (»hypostome» entire, SALTER).

Da die oben erwähnten Gattangen der Familie *Asaphidæ* (*Asaphus* [*Isotelus*, *Ptychopyge*], *Megalaspis* [*Megalaspides*], *Asaphellus* [?], *Niobe*, *Ogygia*) trotz recht bedeutender Unterschiede in mehreren Beziehungen doch sämmtlich durch eine Mediansutur an der Duplicatur des Kopfschildes charakterisirt zu sein scheinen, dürfte dieser Charakter wahrscheinlich als von so durchgreifender Bedeutung angesehen werden können, dass die Gattung *Nileus* (*Symphysurus*), welche keine Mediansutur besitzt, am besten als Typus einer besonderen Unterfamilie, *Nileidæ*, aufgestellt werden kann.

Das Hypostom der Gattung *Nileus* war schon früher durch ANGELINS Zeichnung (Pal. Scand. Tab. 16, Fig. 5 c) von demjenigen von *N. Armadillo*, DALM. bekannt. Eine Auswahl guter Exemplare des Hypostomes dieser Art wurde mir von Dr. G. HOLM überlassen; nach einem derselben (ans dem unteren rothen Orthocerenkalk von Köpinge bei Borgholm auf Öland) ist Fig. 40 gezeichnet. Wie man sieht, ist der äussere Umriss ung. kreisrund, vorn gerade abgeschnitten, der Mittelkörper fast ebenso lang wie das Hypostom selbst, der Vorderlappen und der Hinterlappen ung. gleich lang, oder der erstere etwas länger, nur an den Seiten durch je einen schiefen, tiefen Eindruck getrennt, und es sezt keine Mittelfurche quer

über den Mittelkörper fort. Die Seitenfurchen sind recht tief, in den erwähnten Grübchen endigend, die Hinterfurche halbmondförmig, hinten wenig markirt. Die Randsäume sind breit, mit feinen querverläufenden, erhabenen Linien und rings um mit einem dicken, schmalen, rundlichen Drathleistchen versehen, welches sich an der Mitte des Hinterrandes zu einem kleinen Fortsatzt erweitert. Da die Randsäume sehr weit nach vorn anfangen, sind die vorderen Flügel beim Betrachten des Hypostomes von oben fast verborgen. Die Duplicatur des Hypostomes ist wohl ausgebildet, und wahrscheinlich sind auch die hinteren Flügel vorhanden.

Angelins Figur des Hypostomes von *Symphysurus palpebrosus*, Dalm. (Pal. scand. Tab. 16, Fig. 4 b) ist nicht correct, sondern giebt eine ganz falsche Vorstellung von dem Hypostom dieser Art, indem dasselbe nach seiner Figur der fehlenden Randsäume wegen mehr an das nur schmal umsäumte Hypostom der *Illænidæ* erinnert. In der That ist aber das Hypostom von *Symphysurus palpebrosus* ziemlich nahe übereinstimmend mit demjenigen von *Nileus Armadillo*. Ein vollständiges Exemplar habe ich zwar nicht zum Untersuchen gehabt, aber zwei Bruchstücke, das eine Angelin's Orginal, das andere mir von Dr. G. Holm überlassen (von Husbyfjöl, Östergötland), welches letztere in Fig. 41 dargestellt ist, zeigten bestimmt, dass die allgemeine Form mit dem Hypostom von *N. Armadillo* übereinstimmt. Die grossen, weit nach vorn anfangenden Randsäume sind auch hier vorhanden, die Mittelfurche fehlt, der Hinterlappen ist auch hier unbedeutend kürzer als der Vorderlappen und erreicht fast den Hinterrand; nur die zwei Eindrücke, in welchen die Seitenfurchen endigen, scheinen hier nicht schräg nach hinten, sondern schräg nach vorn convergirend. Ob der kleine Fortzatz des Randleistchens am Hinterrande vorhanden ist, konnte ich nicht sicher entscheiden.

Nachdem der einzige erhebliche Unterschied, welcher früher zwischen den beiden Typen *Nileus Armadillo*, Dalm. und *Symphysurus palpebrosus*, Dalm. (Ang.) angenommen werden musste, also nicht existirt, scheint mir kein hinreichender Grund für das fortdauernde Beibehalten der Gattung *Symphysurus* vorzuliegen; denn darin, dass die eine Formenserie der Gattung *Nileus*, welche von *Nileus limbatus*, Br., *N. Armadillo*, Dalm., *N. oblongatus*. Boeck etc. repräsentirt ist, eine

breite Rachis am Thorax und dem Pygidium besitzt, während eine andere, von *N. angustatus*, BOECK, *N. palpebrosus*, DALM. etc. repräsentirt, mit schmaler Rachis versehen ist, dürfte kaum eine hinreichende Begründung für die Aufstellung einer besonderen Gattung *Symphysurus* zu sehen sim; höchstens können diese Formen als einer Untergattung gehörend angesehen werden.

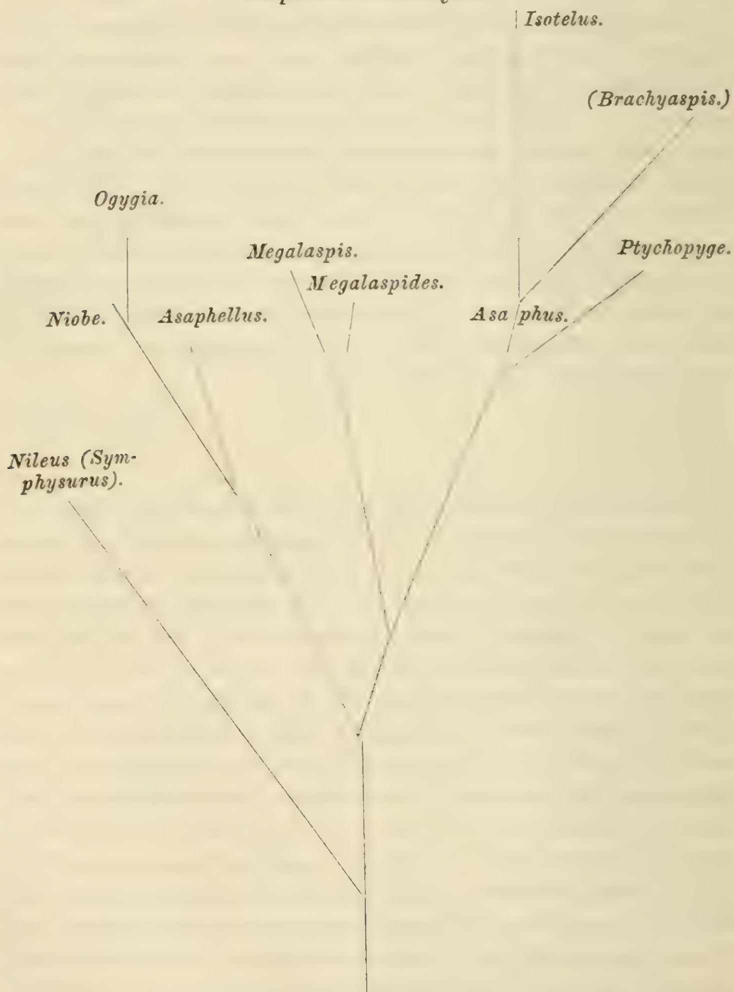
Das Hypostom der *Nileus*-Arten scheint mir, wenn nach Figuren allein geurtheilt werden darf, am meisten an dasjenige einiger *Asaphellus*-Arten zu erinnern. Wie ich oben nachzuweisen versuchte, dürfte die Gattung *Asaphellus* vielleicht eine nähere Verwandschaft mit einerseits *Megalaspis*, andererseits *Niobe* aufweisen Da nun wieder auch die älteren *Nileus-(Symphysurus-)*Arten sowohl mit *Asaphellus* als mit *Niobe* mehrere Verwandtschafsbeziehungen aufzuweisen scheinen, dürften die Gattungen *Niobe* und *Asaphellus* einerseits und *Nileus* andererseits vielleicht eine relativ näher verknüpfte gemeinsame Abstammung haben und Abzweigungen von früher näher verwandten Typen sein.

Seitdem I. W. SALTER (British Trilobites P. 124) 1865 den Versuch gemacht hat die Verwandtschaftsbeziehungen der *Asaphidæ* graphisch darzustellen, hat Niemand wieder einen Stammbaum dieser Familie aufgestellt. Es ist auch offenbar, dass dies noch auf grosse Schwierigkeiten stösst, welche sich erst durch eingehende Studien entfernen lassen, indem mehrere Gattungen und Untergattungen, wie *Barrandia* & *Homalopteon*, *Stygina*, *Psilocephalus* etc. noch wenig bekannt, und auch zwischen mehreren Typen noch recht grosse Sprünge vorhanden sind, die erst durch eine grössere Anzahl Zwischentypen vereinigt werden müssen, ehe ein zuverlässiger Stammbaum construirt werden kann. Wenn ich trotzdem versuchen möchte, für die oben erwähnten Gattungen und Untergattungen ihre nähere Verwandtschaft darzustellen, so darf dies deshalb auch nur als ein vorläufiger Versuch angesehen werden, welcher in erster Linie ans der Absicht entspringt, die oben gemachten Beobachtungen und Resultate übersichtlich zusammenzustellen; ein endgütliges Resultat dürfte auf diesem noch so wenig betretenen Wege schon jetzt kaum zu erreichen sein.

Als wesentlichster Unterschied von der älteren SALTER'chen Darstellung kann namentlich hervorgehoben werden:

Ptychopyge ist nicht als eine besondere Gattung zwischen *Niobe* und *Ogygia* aufzufassen, sondern nur als eine Unter-

Versuchsweise Aufstellung des Stammbaums einiger Asaphiden-Gattungen.



gattung von *Asaphus*. Dagegen sind sowohl *Megalaspis* als *Nileus* (mit *Symphysurus*) (Unterfamilie: *Nileidæ)* distinkte Gattungen, welche von den typischen *Asaphi* weit getrennt

sind. Zwischen *Niobe* und *Megalaspis*, der ersteren Gattung näher verwandt, wurde oben die Gattung *Asaphellus* eingeschoben; ebenso zwischen *Megalaspis* und *Asaphus*, der ersteren Gattung angehörig die Untergattung *Megalaspides*. Die Gattung *Bronteus* betrachte ich nicht, wie SALTER, als am nächsten mit *Ogygia*, sondern ganz nahe mit *Illænus* verwandt.

Anhang.

Über die Articulation der beweglichen Glieder bei *Asaphus*.

Bei den meisten Trilobiten ist, wie bekannt, die Fähigkeit sich zusammenrollen zu können constatirt. Über die Art und Weise, auf welche dabei die Artikulation des Kopfschildes mit dem ersten Thorakalglied, ferner der einzelnen Glieder am Thorax mit einander und endlich des letzten Thorakalgliedes mit dem Pygidium stattgefunden hat, ist bisjetzt nur wenig bekannt.

H. Burmeister[1]) hat zuerst auf eine gut ausgebildete Gelenkverbindung der einzelnen beweglichen Theile aufmerksam gemacht, indem er sagt: »Eine solche ist bestimmt vorhanden an der Stelle, wo der mittlere gewölbte Theil jedes Ringes mit den Seitenlappen zusammentrifft, aber nicht zwischen diesem Theile und seinen Seitenlappen, sondern zwischen den mittleren gewölbten Körperringen selbst. Man bemerkt an der bezeichneten Stelle gleich vor dem freien Hinterrande des Ringes einen starken halbkugeligen Gelenkkopf an seiner unteren Fläche, welcher in eine nach ihm geformte Gelenkgrube des folgenden Ringes hineinpasst. Letztere ist auch am Vorderrande des Schwanzschildes vorhanden und in Fig. 4 der V. Taf. deutlich dargestellt[2]). Das erste Paar der Gelenkköpfe findet sich dagegen am Hinterrande des Kopfschildes. So hat also jeder Körperring auf seiner oberen Seite am vordersten, in der Verbindung aller Ringe vom vorhergehenden bedeckten Rande ein Paar Gelenkgruben, auf seiner unteren, den folgenden Ring zum Theil überragenden freieren Seite des Hinterrandes dagegen ein Paar halbkugelige Gelenkköpfe», etc.

Burmeister meinte namentlich an grösseren Exemplaren der *Phacops*-Arten diese Vorrichtung deutlich beobachtet zu

[1]) Organisation der Trilobiten, Berlin 1843, P. 29.
[2]) Diese Figur stellt das Pygidium von Asaphus Tyrannus, Murchison dar.

haben. J. BARRANDE hat dagegen [1]) diese Ansicht BURMEISTERS nicht bestätigt gefunden; er sagt: »Nous voyons au contraire, que les annaux consécutifs, au lieu de s'imbriquer partiellement dans le sillon dorsal, comme l'admet le savant cité, sont simplement juxtaposés bord à bord, soit dans l'état d'enroulement, soit dans l'état d'extension». — — — »Ainsi nous croyons avoir établi, dans l'étendue de nos observations, que les segments thoraciques des trilobites étaient indépendants les unes des autres, c.-a.-d. dépourvus de toute liaison articulaire entr'eux».

Im Gegensatz zu BARRANDE'S Auffassung hat wieder A. v. VOLBORTH [2]) die von BURMEISTER angenommene Articulation vollkommen bestätigt, an der Gattung *Illænus*, indem es ihm gelang, die innere Seite der Pleuren mit einem Theile der Achse blosszulegen. »Genau an der Grenze zwischen Achsenringen und Pleuren und dem Verlaufe der Dorsalfurchen entsprechend finden sich am hintern Rande der Segmente halbkugelförmige, etwas flachgedrückte Gelenkköpfe, welche in entsprechenden Gelenkpfannen am vorderen Rande der nächstfolgenden Segmente eingelenkt sind. Während das erste Gelenkkopfpaar dem Kopfschilde, das letzte aber dem 10' Segmente angehört, befindet sich das erste Paar Gelenkpfannen am ersten Rumpfsegmente und das letzte am Pygidium. Es entstehen dadurch auf der Bauchseite zwei Gelenkkopfreihen, welche hier die Achsenringe in ähnlicher Weise von den Pleuren abgrenzen, wie es die Dorsalfurchen auf der Rückenseite thun. Diese Articulation genügt vollkommen, um die bei der Contraction und Extension des Thieres nöthigen Bewegungen möglich zu machen,» etc.

Diese Beobachtungen von BURMEISTER und v. VOLBORTH sind bisjetzt ganz alleinstehend und wenig beachtet gewesen, so dass z. B. A. GERSTÄCKER in seiner Bearbeitung der Trilobiten in BRONN'S »Klassen & Ordnungen des Thierreiches» (Leipzig & Heidelberg 1879) die von den erwähnten Forschern aufgestellte Ansicht von der Artikulation der beweglichen Theile der Trilobiten nicht einmal aufgenommen hat. Dieselbe ist dessenungeachtet vollkommen richtig, was ich an zwei ausgezeichneten, dem Reichsmuseum angehörigen, durch

[1]) Syst. Sil, du centre d. l. Bohême, B. 1, P. 185–187.
[2]) Über die mit glatten Rumpfgliedern versehenen Trilobiten etc., in Mem. d. l'acad. imp. d. sciences de St. Petersbourg. 7de Ser. Bd 6, No 2, P. 7 (1863).

das freundliche Entgegenkommen des Herrn Professors G. LINDSTRÖM mir zur Untersuchung anvertrauten Exemplaren von *Asaphus expansus*, LINNÉ, bestätigen konnte. Diese Exemplare waren schon von ANGELIN beaufmerksamt und z. gr. Th. auspräparirt, was da zeigt, dass dieser scharfsinnige Forscher die Bedeutung derselben erkannt hatte.

Das eine Exemplar zeigt die Innenseite des Thorax und des hinteren Theiles des Kopfschildes vollkommen blossgelegt; die vier ersten Glieder vom Thorax und das Bruchstück des Kopfschildes dieses Exemplars ist in Fig. 49 in natürlicher Grösse dargestellt. Es zeigt sich aus dieser Figur evident, dass, gemäss der Auffassung, BURMEISTER'S und V. VOLBORTH'S jedes Thorakalglied und das letzte fest verwachsene (durch den Occipitalring angegebene) Glied des Kopschildes jederseits am Hinterrand ventralwärts in der Projektion der Dorsalfurchen mit je einem Gelenkkopf versehen ist, welchem am Vorderrand jedes Thorakalgliedes und am Vorderrand des Pygidiums je eine Gelenkpfanne entspricht.

Am zweiten Exemplar ist nur die Oberseite des Kopfschildes, sieben Thorakalglieder und des Pygidiums sichtbar, die einzelnen Glieder sind aber durch die Verwesung des Thieres vor seinem Einschluss in die Gesteinmasse z. Th. recht bedeutend von einander getrennt, wodurch in dem ziemlich mürben Gestein ein Auspräpariren mehrerer Glieder so weit möglich war, dass man die Gelenkköpfe und, obwohl weniger deutlich, die entsprechenden Gelenkpfannen sehen kann.

Es zeigte sich dadurch, dass diese an der Innenseite so evident hervortretende Artikulation *an der Oberseite der Schale gar nicht sichtbar ist.* Es erklärt dieser Umstand auch hinreichend, weshalb BARRANDE dieselbe niemals entdecken konnte, da ganz besonders günstige Bedingungen nöthig gewesen sind, um die *Innenseite* der dünnen Trilobitenschale frei blossgelegt zu bekommen; in BARRANDE'S ganzem Werke findet man fast keine einzige Figur der Innenseite der Thorakalglieder.

Die nähere Beschaffenheit der Gelenkköpfe und der Gelenkpfannen leuchtet ohne Beschreibung aus den Figuren 49, 50 & 51 ein. Zum Vergleich darf betreffs der Oberseite der Thoraxglieder bei *Asaphus expansus* auf meine Figuren in »Die Sil. Etagen 2 & 3, Tab. 7 hingewiesen werden.

Es hat also bei der Bewegung der einzelnen Thorakalglieder gegen einander an jedem Glied die hintere Partie des

Annulus sich längs der Gleitfläche (genou articulaire, BARR.) des Annulus jedes nachfolgenden Gliedes bewegt, wobei eine Gelenkverbindung nur durch die eben beschriebene Vorrichtung stattgefunden hat. Eine Duplicatur des *Annulus* habe ich bei *A. expansus* nicht beobachtet.

In Figur 42 sieht man im Abdruck der Duplicatur der Pleuren und des Kopschildes sehr deutlich die Abdrücke der sogenannten PANDER'schen Organe, welche von PANDER, BARRANDE (bei *Asaphellus (Ogygia) desideratus*, BARR.) EICHWALD (bei *Asaphus Schlotheimi*), v. VOLBORTH (bei *Asaphus expansus*, LINNÉ, l. c. P. 44) E. BILLINGS (Quart. journ. of the geol soc. B. 26, P. 481, bei verschiedenen amerikanischen Asaphiden) beschrieben und abgebildet worden sind. A. v. VOLBORTH hielt dieselben bekanntlich für die Anhaftstellen der nach seiner Auffassung vorhanden gewesenen »häutigen Ruderfüsse»; auch BARRANDE (Suppl. B. I, Trilobiten, P. 55 Prag 1872) hatte dieselbe Auffassung. WOODWARD (Quart. journ. of the geol. soc. 1870, P. 487) hatte dagegen eine andere Auffassung: »With regard to the Panderian organs mentioned by mr BILLINGS, I venture to suggest, that the small circular impressions, seen upon the pleura of many Trilobites are only the *fulcral points* upon which the *pleuræ* move, and correspond to the ball- and socket joints, which mark the limbs and segments of all the higher Crustacea.»

Weder die von v. VOLBORTH, BARRANDE etc, noch die von WOODWARD gemachte Annahme scheint mir richtig zu sein. Die erste setzt voraus, dass die kleinen, hervorragenden Wülste an der Aussenseite der Duplicatur der Pleuren von einr Spalte durchbohrt gewesen seien. Meine Beobachtungen an zwei Exemplaren von *Ptychopyge angustifrons* (G. B. S.) zeigen aber, dass im Gegentheil keine solche Durchbohrung vorhanden gewesen ist; diese Auffassung rührte wohl davon her, dass der kleine Höcker, welcher an der Aussenseite der Duplicatur ausgebildet war, leicht zerbrechlich ist, und deshalb beim Auslösen aus dem Gestein abbricht und in dem Abdruck zurückbleibt; durch sehr vorsichtiges Auspräpariren aber gelang es, den Abdruck frei von dieser sonst fest ansitzenden Höckerspitze zu erhalten, wodurch es sich herausstellte, dass die Duplicatur in der That nicht durchbohrt gewesen ist. Auch ist es ja jetzt übrigens hinreichend sicher festgestellt, dass die Trilobiten nicht mit an den Pleuren an-

gebrachten Schwimmfüssen, sondern mit längs der Medianlinie angebrachten Kriechfüssen versehen waren.

Die zweite Auffas sung, welche eine Beziehung zwischen den Knieen (fulcrum, SALTER etc.) der Pleuren und den PANDER'schen Organen voraussetzte, kann ebenfalls nicht richtig sein, da nämlich die *fulcra* weit innerhalb der »Pander'schen Organe belegen sind, nämlich ungefähr an der Stelle der Rückenschale, welche dem inneren Ende der Duplicatur der Pleuren entspricht. Übrigens ergiebt sich aus der obigen Darstellung, dass die Articulation der einzelnen Segmente nicht, wie von WOODWARD angenommen, durch die *fulcra*, sondern durch in der Projektion der Dorsalfurchen angebrachte Gelenkköpfe und Gelenkpfannen stattgefunden hat.

Nach meiner Ansicht sind diese sogenannten »PANDER'schen Organe» nur eine äussere Cristenbildung, welcher an der Innenseite der Duplicatur Muskeleindrücke für paarige Muskeln entsprechen, die vielleicht gerade bei der Bewegung der Schreitfüsse der betreffenden Trilobiten wirksam gewesen sind. Dass dies richtig ist, schein mir noch dadurch bestätigt, dass die Insertionsfläche der vermuthlichen Muskel schräg nach vorn gewendet und von einer schwachen Depression medianwärts begleitet ist; siehe Fig. 52, welche den Abdruck der Aussenseite der Duplicatur einer der hinteren Pleuren darstellt: der Abdruck der Aussenseite muss ung. mit der Innenseite übereinstimmen.

Erklärung der Tafeln [1]).

Tab. I.

Fig. 1. Hypostom von einem unbekannten *Asaphus* (*Megalaspides??*) aus dem Ceratopygenkalk bei Vestfossen. Norwegen (K. U. M. K.)

Fig. 2. Hypostom von *Asaphus expansus*, LINNÉ, mit bewahrter Schale, aus Östergötland (S. d. R. M.). 2 a, dasselbe von der Seite gesehen; die Hinterflügel liessen sich nicht auspräpariren; 2 c Hypostom von derselben Art aus Gerölle bei Pilgrimstad, Jemtland.

Fig. 3. Kopfschild von *Asaphus expansus*, LINNÉ, *var. fallax*, DALM., mit dem Hypostom *in situ*, von der Unterseite gesehen; die Schale erhalten. DALMANNS und ANGELINS Originalexemplar von Husbyfjöl, Östergötland (S. d. R. M.). Fig. 3 a, von der Seite, die Hinterflügel nicht auspräparirt.

Fig. 4. Kopfschild von *Asaphus raniceps*, DALM., mit dem Hypostom beinahe *in situ;* die Schale erhalten. DALMANNS und ANGELINS Originalexemplar, aus Östergötland (S. d. R. M). 4 a von der Seite, die Hinterflügel nicht auspräparirt.

Fig. 5. Hypostom von einem unbestimmten *Asaphus* aus dem oberen grauen Orthocerenkalk bei Lerkaka auf Öland (G. B. S.); die Schale ist nur theilweise erhalten; an der rechten Seite ist die Frontalschale weggenommen, wodurch die Duplicatur sichtbar ist. 5 a von der Seite gesehen, ohne Hinterflügel.

Fig. 6. Hypostom eines mässig grossen Exemplares von *A. raniceps*, DALM., *var. maxima*, m. aus dem oberen Theil des unteren grauen Ortocerenkalks bei Pinnekulla, Öland (G. B. S.); die Schale ist nicht erhalten. 4 a von der Seite gesehen, ohne Hinterflügel.

Fig. 7. Hypostom von *Asaphus ludibundus*, TÖRNQVIST (a. Weissi, EICHW. [?]) aus dem Chasmopskalke Jemtlands (Gerölle, Pilgrimstad) (G. B. S.)

Fig. 8. Hypostom von einem mit *A. raniceps* verwandten *Asaphus* aus dem unteren grauen Orthocerenkalk auf Ölands Nordspitze (G. B. S.); die Schale nur theilweise erhalten.

Fig. 9. Hypostom von *Asaphus striatus*, BOECK aus 3 c γ, bei Eker, Norwegen, M. SAR's Originalexemplar (K. U. M. K.). Fig. 9 a, dasselbe von der Seite. Die Schale ist nicht erhalten.

---

[1]) S. d. R. M. bedeutet: Sammlung d. Reichsmuseums. G. B. S. = Sammlung der geol. Untersuchung Schwedens. K. U. M. K. = Kristiania Universitäts Mineralienkabinett.

Fig. 10. Hypostom einer *Ptychopyge*-Art von Borghamn, Östergötland (S. d. R. M.); die Schale nicht erhalten.

Fig. 10 a. Hypostom einer *Ptychopyge*-Art von Fogelsång, Schonen; die Schale nicht erhalten (S. d. R. M.).

Fig. 11. Hypostom von *Ptychopyge angustifrons*, Dalm., Aussenseite der Duplicatur, Innenseite des Frontaltheiles: die Hinterflügel beim Auspräpariren weggenommen; aus Östergötland. (G. B. S.)

Fig. 12. Hypostom einer grossen *Ptychopyge*-Art, Innenseite des Frontaltheils (S. d. R. M.).

Fig. 12 a. Hypostom von *Ptychopyge cincta*, m. aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Borghamn, Östergötland (G. B. S.); die Schale nicht erhalten.

Fig. 13. Hypostom von *Ptychopyge aciculata*, Ang. aus dem oberen grauen Ortocerenkalk bei Lerkaka, Öland (G. B. S.) die Schale ist nicht erhalten.

Fig. 14. Hypostom von *Ptychopyge glabrata*, Ang. aus dem Beirichiakalk bei Ålleberg, Vestergötland (S. d. R. M.; die Schale nicht erhalten.)

Fig. 15. Hypostom derselben Art, aus dem Chasmopskalk bei Skogatorp, Vestergötland (G. B. S.); Innenseite des Frontaltheiles.

Fig. 16. *Asaphus Trinucleorum*, m. (= *Niobe lata*, Ang.) Hypostom aus dem rothen Trinuncleusschiefer bei Bestorp, Vestergötland (G. B. S.).

Fig. 17, & 17 a. Hypostom einer riesigen unbekannten *Asaphus*-Art von Öland (G. B. S.).

Fig. 18. Hypostom von *Isotelus*, confer *gigas*, Dekay von Frognö, Ringeriket in Norwegen (W. C. Br. leg.).

Fig. 19. *Megalaspides Dalecarlicus*, Holm (*Megalaspis*, Holm), Hypostom aus Kalkschickten der Phyllograptuszone, Vikarbyn, Dalarne (G. B. S.).

Fig. 20. Hypostom von Borghamn, Östergötland, wahrscheinlich einer *Megalaspides*-Art angehörig. 20 a, die Duplicatur desselben, 20 b, dasselbe von der Seite gesehen (G. B. S.).

Tab. II.

Fig. 21. Hypostom von *Megalaspis planilimbata*, Ang. aus dem unteren rothen Ortocerenkalk von Åleklinta, Öland, Abdruck der Innenseite; Fig. 21 a, Innenseite des Frontaltheils desselben Exemplars mit der Schale erhalten (G. Holm).

Fig. 22. Hypostom von *Megalaspis limbata*, Boeck aus dem Expansusschiefer bei Töien b. Kristiania, Norwegen (K. U. M. K.)

Fig. 23. Abdruck der Innenseite des Frontaltheils von dem Hypostom derselben Art aus schwarzem Kalk von Fogelsång in Schonen (S. d. R. M.)

Fig. 24. Hypostom einer *Megalaspis*-Art (*M. acuticauda*, Ang.?) aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Pinnekulla auf Öland (G. B. S.)

Fig. 25. Hypostom einer grossen *Megalaspis*-Art (*M. heros*, DALM.?) von Eskilslund, Öland; 25 a, dasselbe von der Seite gesehen, die hinteren Flügel abgebrochen (G. B. S.).

Fig. 26. Hypostom einer grossen *Megalaspis*-Art, sehr wahrscheinlich *M. grandis*, SARS, *var. lata*, TÖRNQVIST, aus dem oberen Theil des unteren grauen Ortocerenkalks bei Nitsjö, Dalarne (G. B. S.). Fig. 26 a, dasselbe von der Seite gesehen; die vorderen Flügel unvollständig.

Fig. 27. Hypostom von *M. rotundata*, ANG. oder *M. grandis*, SARS oder einer nahe verwandten Art mit hinten abgerundetem Pygidium aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Pinnekulla auf Öland. 27 a, dasselbe von der Seite gesehen.

Fig. 28. *Niobe insignis*, LINRS., Abdruck von der Aussenseite des Hypostomes eines grossen Exemplars aus dem Ceratopygenkalk, bei Engervik in Asker, bei Kristiania, Norwegen. 28 a, Innenseite des Frontaltheils mit der Schale bewahrt (K. U. M. K.). 28 b, restaurirtes Hypostom, von der Seite gesehen.

Fig. 29 & 30. Hypostome von jüngeren Exemplaren derselben Art., von derselben Fundstelle (K. U. M. K.).

Fig. 31. Hypostom derselben Art, kleines Exemplar, von Hunneberg in Vestergötland (S. d. R. M.).

Fig. 32. Hypostom einer mit *Niobe insignis*, LINRS., und *N. emarginula*, ANG. verwandten Art aus Kalk mit *Meg. limbata*, ANG. bei Vikarbyn in Dalarne (G. B. S.).

Fig. 33. Hypostom von *Niobe emarginula*, ANG., ANGELINS Original, von Oltorp, Vestergötland (S. d. R. M.).

Fig. 34. Hypostom von *Niobe læviceps*, DALM. aus der Phyllograptuszone (sog. unteren rothen Orthocerenkalk), bei Lilla Smedby, Öland (G. B. S.); die Schale erhalten.

Fig. 35. Hypostom von *Niobe explanata*, ANG. aus schwarzem Kalkstein bei Fogelsång, Schonen (S. d. R. M.).

Fig. 36. Hypostom eines grösseren Exemplars derselben Art, ebendaselbst (S. d. R. M.); Fig. 36 a von der Seite gesehen; die hinteren Flügel konnten nicht auspräparirt werden. An den beiden in Fig. 35 & 36 dargestellten Exemplaren ist die Schale ganz erhalten.

Fig. 37. Hypostom von *Niobe frontalis*, DALM. aus dem unteren grauen Orthocerenkalk bei Borgholm, Öland (G. B. S.).

Tab. III.

Fig. 38. Hypostom von *Ogygia dilatata*, BRÜNNICH, *var. Sarsi* aus schwarzem Kalkstein in Ogygiaschiefer, Djuptrækodden b. Kristiania; 38 a, dasselbe von der Seite gesehen; die Schale ist erhalten. (G. HOLM.)

Fig. 39. Hypostom von *Ogygiga dilatata*, BRÜNN., *genuina* aus Ogygiaschiefer, Hedenstad bei Kongsberg, Norwegen. (G. HOLM.)

Fig. 40. Hypostom von *Nileus Armadillo,* DALM. aus dem unteren rothen Orthocerenkalk bei Köpinge, Öland; die Schale erhalten. (G. HOLM.)

Fig. 41. Hypostom von *Nileus (Symphysurus) palpebrosus,* DALM. Bruchstück, von Husbyfjöl, Östergötland. (G. HOLM).

Fig. 42. *Ptychopyge angustifrons,* DALM. Abdruck von der Duplicatur des Kopfschildes, der Pleuren am Thorax und des Pygidiums; in der Duplicatur des Kopfschildes ist das Hypostom nach einem zweiten Explr. in richtiger Stellung angebracht (G. B. S.).

Fig. 43. Dieselbe Art von oben gesehen.

Fig. 44. Querschnitt des Kopfschildes derselben Art unmittelbar vor den Augen; G. Glabella, M. Mittelstück des Hypostomes, F, F, die vorderen Flügel.

Fig. 45. Querschnitt des Pygidiums derselben Art, R. Rachis.

Fig. 46. *Asaphus expansus,* LINNÉ, *var. fallax,* DALM.; das Pygidium zeigt die Ausdehnung der Duplicatur.

Fig. 47. Pygidium von *Megalaspis planilimbata,* ANG.; hinten und rechts sieht man die Ausbreitung der Duplicatur.

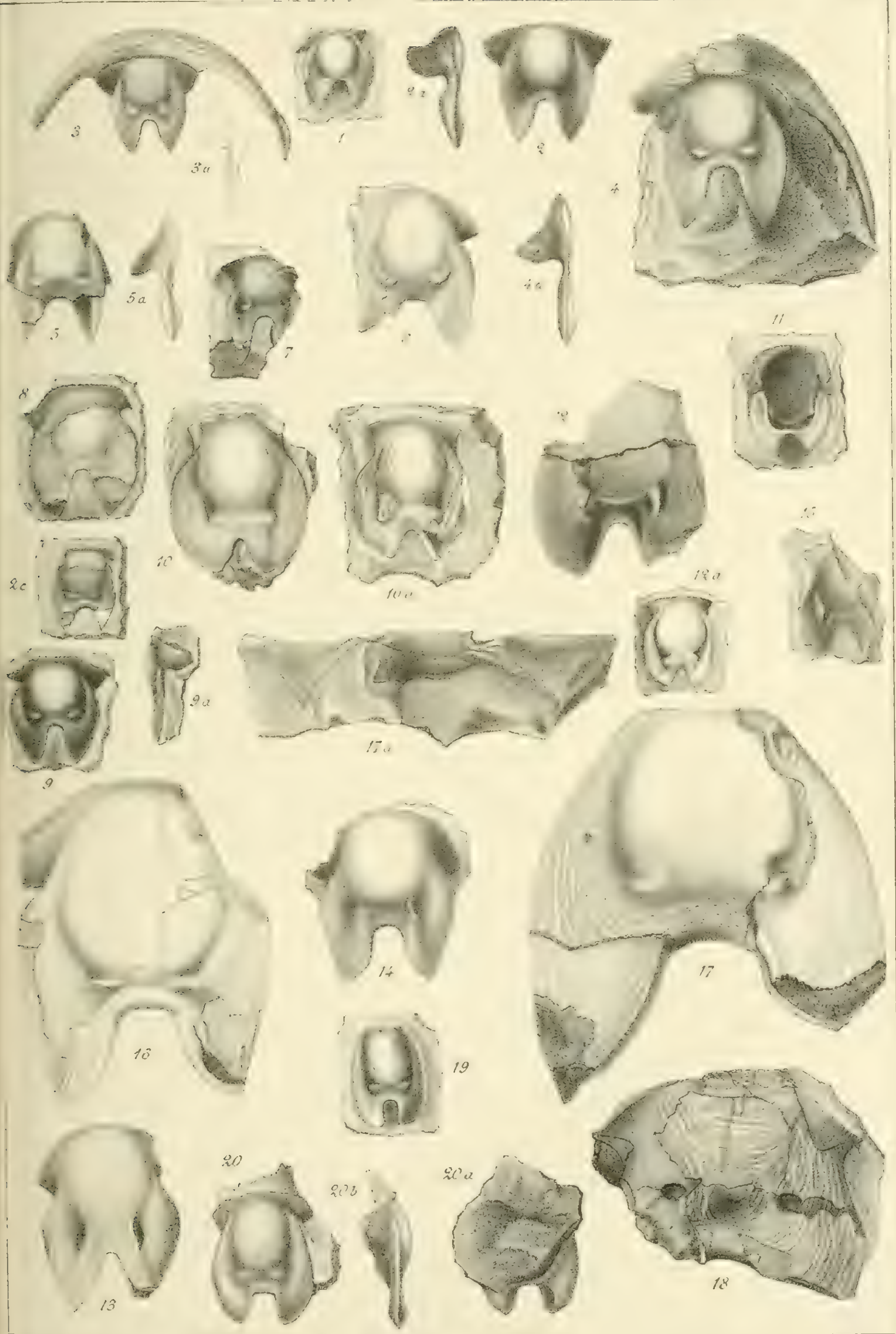
Fig. 48. Pygidium von *Megalaspides Dalecarlicus,* HOLM. Exemplar ohne Rückenschale; die helle mit dem Umkreiss concentische Linie, da, wo die Rippen aufhören, giebt die Ausbreitung der Duplicatur medianwärts an.

Fig. 49. Innenseite der vier vorderen Thorakalglieder und des Hintertheiles des Kopfschildes von *Asaphus expansus,* LINNÉ, die BURMEISTER'sche Artikulation zeigend (S. d. R. M.).

Fig. 50. Innenseite des hintersten Thorakalgliedes desselben Exemplars, 3 Mal vergrössert.

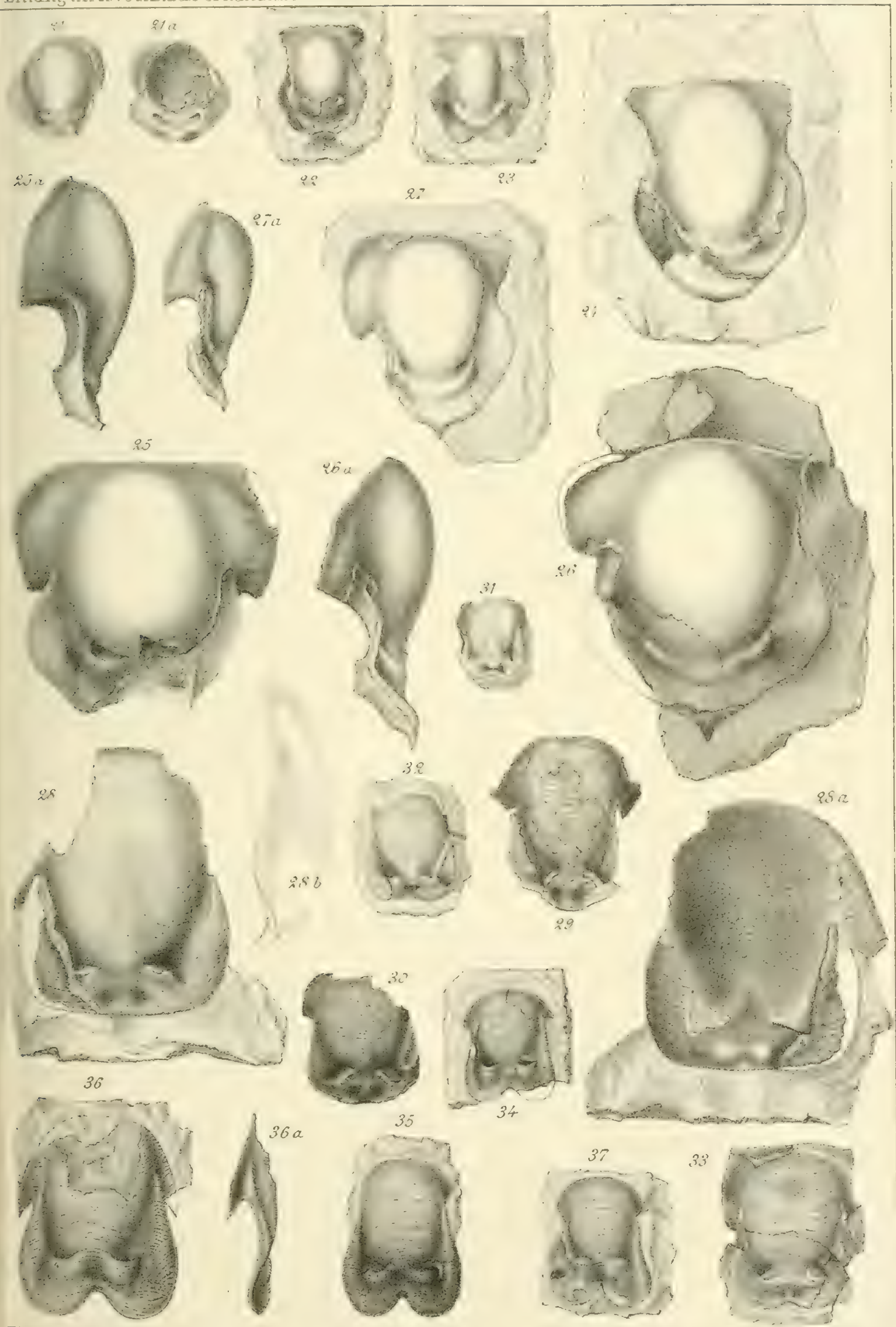
Fig. 51. Dasselbe von hinten gesehen.

Fig. 52. Abdruck der Duplicatur eines der hinteren Pleuren eines kleinen Exemplars von *Ptychopyge angustifrons,* DALM. P. O. Abdruck des »PANDER'schen Organes». F. die Stelle der Duplicatur, welche dem Knie (*Fulcrum*) der Oberschale entspricht. (G. B. S.).

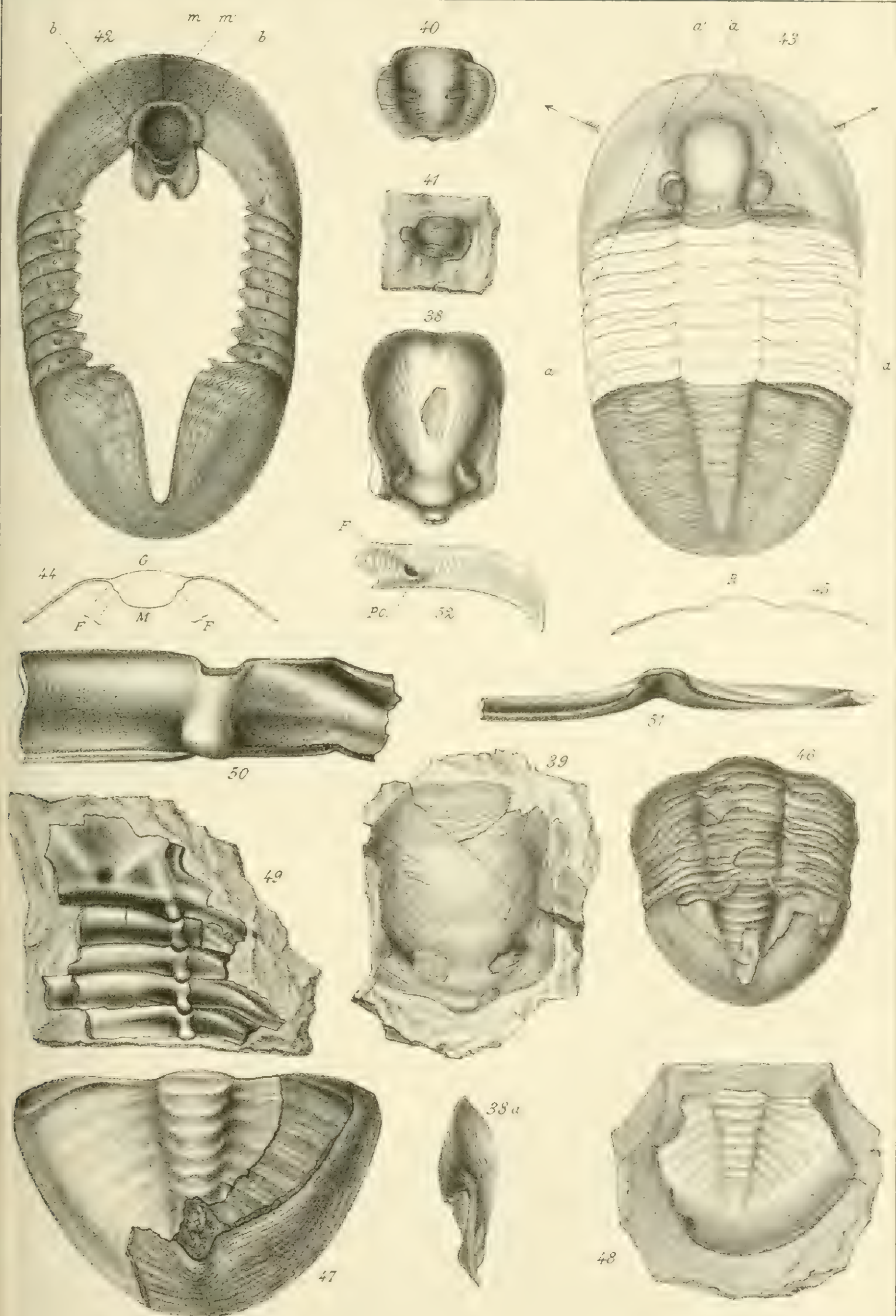


H. Bundsen del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.



H.Bundsen del. Lith.W.Schlachter, Stockholm



H. Bundsen & autor del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 11. N:o 4.

HAFSEVERTEBRATER

FRÅN

NORDLIGASTE TROMSÖ AMT OCH VESTFINMARKEN.

AF

CARL W. S. AURIVILLIUS.

MED 2 TAFLOR.

MEDDELADT DEN 10 JUNI 1885.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Då jag våren 1884 såsom Sederholmsk stipendiat kom i tillfälle att företaga en resa i zoologiskt ändamål till Norges ishafskust, var det min närmaste uppgift att inom ett dertill lämpligt område anställa undersökningar medelst djupdraggningar öfver den lägre hafsfaunan; i min plan ingick dessutom att, om förhållandena voro gynsamma, besöka någon af hvalfångststationerna på denna kust för att göra iakttagelser öfver på hvalar uppträdande parasitiska eller epizoiska kräftdjur. För att förverkliga det första af dessa syftemål ansåg jag mig böra välja ett sådant område som genom sitt läge var i någon mån skyddadt för hafvets och vindarnes påverkan, så att de afsedda draggningsarbetena skulle kunna fortgå så oafbrutet som möjligt under den jemförelsevis korta tid som stod till mitt förfogande; de borde derjemte utföras i den omfattning, att de vunna resultaten lemnade en föreställning ej blott om den *rent arktiska* faunan utan äfven om söderifrån invandrade (*boreala*) djurformer som uppträda inom Norges arktiska område.

I betraktande af golfströmmens inflytande vid Norges nordvestra kust från Lofoten — arktiska områdets sydgräns — till Nordkap kunde man visserligen förutsätta, att boreala djurformer förekomma blandade med arktiska vid hela denna kust, och att sålunda en rent arktisk fauna vore att söka först Ö. om det varma hafsbältet. Detta är också i sjelfva verket förhållandet med det djurlif som utmärker den yttre kusten eller hafsbandet. Att man deremot ej, utan väsentliga inskränkningar, kan tillämpa detsamma på faunan innanför hafsbandet, i de djupt ingående fjordarne på Tromsö Amts och Vestfinmarkens kust, har tydligt framgått af de senaste årens iakttagelser öfver djurlifvet i dessa vatten. Enligt G. O. Sars, J. Sp. Schneider m. fl. forskare, som egnat sig åt undersökningar öfver det djurlif som rör sig i de djupa fjordarne på Norges nordvestra kust, torde man nämligen i allmänhet

kunna säga, att faunan företer olika sammansättning i deras yttre, af den varma hafsströmmen omedelbart påverkade delar mot i deras inre områden, isynnerhet der dessa genom det omgifvande landets bildning, t. ex. utskjutande landtungor, äro bestämdare begränsade från den öfriga fjorden och då tillika vattentemperaturen nedsättes genom de ofta betydliga tillflöden de upptaga från de omgifvande fjellen. Det djurlif som utmärker dylika instängda fjordbäcken på den af golfströmmen berörda delen af Norges nordkust har med högst få undantag visat sig ega *rent arktiskt* ursprung och sålunda vara en qvarlefva af den fauna som i nutiden vid norska kusten återfinnes endast öster om Nordkap. Sjelfva kustfaunan samt den som träffas i fjordarnes yttre för hafvet öppna delar är deremot mer eller mindre uppblandad med söderifrån invandrade *boreala* element.

Under sådana förhållanden fans för mig en möjlighet att utan den tidspillan som ett förflyttande från en till en annan trakt af kusten skulle förorsakat vinna det nämnda dubbla syftet med mina arbeten. Jag hade härvid att välja mellan åtminstone tre betydliga fjordar inom Tromsö Amt och Vestfinmarken, som borde erbjuda vigtiga fördelar i nämnda hänseende, nämligen Lyngen-, Kvænangen- och Alten-fjord. Den som genom sin egendomliga bildning syntes mig mest värd att uppmärksammas och genom sitt läge i öfrigt visade sig synnerligen lämplig för undersökningar af denna art, var *Kvænangen*, belägen midt emellan de båda andra, i nordligaste delen af Tromsö amt på gränsen mot Vestfinmarken. Jag beslöt sålunda att här taga min vistelseort under större delen af den till resan anslagna tiden för att inom fjordens skilda delar anställa jemförande undersökningar öfver hafsfaunan, i afsigt att utröna om äfven här samma lagar gälde för densammas utbredning som inom andra områden af liknande bildning. [1]) Det som genom de anstälda arbetena kom i dagen borde derjemte gifva anledning till iakttagelser öfver en del sällsyntare djurformer; och hvad sålunda inom olika grupper, men hufvudsakligen Krustaceernas blifvit föremål för närmare undersökningar vill jag här i sammandrag återgifva. Innan jag öfvergår till denna redogörelse och för att undvika omsägningar i denna,

---

[1]) En grund för detta antagande hade jag dessutom i SPARRE-SCHNEIDERS hufvudsakligen i fjordens innersta del under år 1881 gjorda undersökningar.

anser jag det emellertid nödigt att förutskicka en kortfattad öfversigt af det undersökta området ur geografisk och hydrografisk synpunkt, stödjande mig isynnerhet i förra hänseendet på PETTERSENS[1]) uppgifter, i det senare äfven på egna af draggningarne på skilda lokaler föranledda mätningar och bottenprof.

Kvænangsfjorden (Tafl. II), i dagligt tal och utan tvifvel riktigare benämnd blott *Kvænangen*[2]), skjuter in i NV.—SO. riktning från gränsskäret mellan Tromsö amt och Vestfinmarken, Brynilen, beläget på 70° 15′ N. lat., på östra sidan och nordspetsen af den stora Arnön på den vestra. Med en längdutsträckning åt SO. af ända till 7 norska mil visar den ytterst en bredd af högst 2 och torde så länge den bibehåller denna bredd eller på en sträcka af ungefär 3 mil rättast böra anses såsom en hafsarm, emedan endast dess östra gräns bildas af en fastlandshalfö, under det den vestra utgöres af flere större och mindre skär, bland hvilka må nämnas den nyssnämnda Arnö, Kaakö och hufvudorten för trakten, Skiærvö. Denna hafsarm upptager äfven mynningen af den i SV. riktning inskjutande Rejsenfjord, under det den egentliga Kvænangen bildar hafsarmens fortsättning åt sydost. Redan vid sin mynning, mellan Bergshalvön i öster och Mejlandshalvön med de 3,000′ höga Kvænangstinderne i vester, visar den egentliga Kvænangen blott hälften af hafsarmens bredd och afsmalnar smaningom mot söder, der de fjellsträckningar som bilda vattengränsen å ömse sidor allt mer närma sig hvarandra. Dessa förhållanden i förening med det betydliga afstandet från öppna hafvet till fjordens innersta vik eller den s. k. fjordbotten skulle utan tvifvel i och för sig gifva anledning till en sådan faunans olikhet, som ofvan antydts, mellan fjordens yttre och inre delar, men här tillkomma ytterligare andra omständigheter som göra att denna skilnad blir ännu skarpare. Här träffas nämligen på tvänne ställen af fjorden strandbildningar, såvidt man kan se ofvan hafsytan, bestående af löst material och synbarligen tillkomna af helt andra orsaker och på en långt senare tid än de fjellsträckningar som löpa i fjordens riktning och begränsa den på ömse sidor; de utgå nämligen vinkelrätt emot dessa senare, således tvärs öfver fjorden, i form af hvar-

[1]) KARL PETTERSEN: Kvænangen. Et bidrag til besvarelsen af spørgsmaalet om fjorddannelsen, med kart och profiler. Tromsø Museums Aarshefter IV. Tromsø 1881.

[2]) Kvænangr = Kvænfjord.

andra mötande låga landtungor, af hvilka de båda yttre afsöndra den *yttre* fjorden från en större vattenbassin af vid pass 1 mils längd och 1/2 mils bredd, som jag här för korthetens skull kallar *mellersta* Kvænangen [1]), och de båda inre på liknande sätt skilja den senare från fjordens innersta del, en mindre bassin som jag här vill kalla *inre* Kvænangen. [2]) Vattenförbindelsen pa förra stället åstadkommes genom ett smalt sund, den s. k. Storströmmen, vid pass 5 famnar djup under lägsta vattenståndet, der vexlingen af ebb och flod orsaka en ytterligt häftig strömsättning, mot hvilken både segel- och ångkraft förgäfves arbeta, när den når sin höjdpunkt. På senare stället eller mellan de båda bassinerna bildas likaledes en strömfåra, smalare och längre än den förra, men på grund af afståndet från öppna hafvet samt inre bassinens ringare storlek äro vattnets höjdförändringar här mindre skarpt utpräglade. Denna ström, Lilleströmmen, har ett djup af endast 4 1/2 famnar.

Beträffande djupförhållandena och bottnens beskaffenhet i nu nämnda trenne hufvuddelar af den egentliga Kvænangen vill jag af hänsyn till den betydelse de ega för djurlifvets uppträdande och utveckling lemna en allmän öfversigt af desamma, för såvidt jag under mina arbeten eller genom upplysningar af vid fjorden bosatta personer erhöll kännedom derom.

I jemförelse med de yttre delarne af fjorden har den *inre* Kvænangen anmärkningsvärdt grundt vatten, nämligen i den at vester inskjutande viken Sörfjord pa sin höjd 15 famnar och i hufvuddelen Nordbotn 35 famnar. Hvad den förra angår måste ett sådant förhållande förefalla så mycket egendomligare som de branta af höga fjell på 3 sidor omgifna stränderna häntyda på vida större djup än det verkliga. Måhända beror hafsbottnens nutida läge och beskaffenhet emellertid i ej ringa mån på de större och mindre fjellfloder som nedflyta i detta

---

[1]) Ehuru, såvidt jag kunde utröna, något gemensamt namn, norskt eller finskt (lapskt), för hela detta vattenområde mellan de båda strömmarne saknades, namngåfvos deremot olika delar deraf, såsom Navitfjorden eller sydvestra delen, uppkallad efter den för sina natursköna stränder beryktade Navitelfven. som här utmynnar efter 3 mils lopp genom en dalgång af samma namn emellan Arris- och Gaisafjellen i N. och V. samt fjellsträckningen Farpaltjokka (med Slirafjell) i Ö. SÖ. delen af mellersta Kvænangen kallades Kjeikanbugt efter den derstädes belägna handelsplatsen Kjeikan o. s. v.

[2]) Af den norska befolkningen kallad dels Nordbotn, dels Sörfjorden; den sednare betecknande en från den förras SV. sida i vestlig riktning ingående vik.

bäcken från myrar och sjöar uppe i fjellen och som under tidernas lopp nedfört det slam och den sand som nu tillsammans utgöra i Sörfjorden hela och i Nordbotn den allra största delen af fjordbottnen. En annan verkan detta nedflytande fjellvatten utöfvar på fjordbassinen är en ej obetydlig nedsättning i dess temperatur, hvilket åter har till följd det för fjordområden i dessa trakter eljest sällsporda förhållandet, att en del af bassinen, nämligen dess innersta vik, Sörfjorden, under hårdare vintrar beläggas med fast is[1]). På de ställen inom Nordbotn, som sträcker sig vid pass $^1/_2$ mil åt SO. från Lilleström, der bottnen ej utgöres af det fina slam som eljest är förherrskande, anträffas större och smärre stenar med riklig algvegetation: detta gäller för ett strandbälte af 15—20 famnars bredd dels fram emot Lilleström, dels rundt omkring en holme, Storholmen, belägen nära östra stranden. Inom detta strandbälte uppträdde en fauna, i hufvudsak likartad med den som på liknande lokaler fans i yttre fjorden, men hvad Molluskerna särskildt vidkommer sammansatt af *uteslutande arktiska* element: för djurlifvet på leran inom Nordbotn voro Ctenodiscus crispatus, Modiolaria nigra och Pectinaria sp. på vissa områden synnerligen karakteristiska.

I *mellersta* Kvænangen träffas redan betydligare djup, isynnerhet på vestra sidan vid foten af Arris- och Sappevarre (i Navitfjorden), nämligen 70—80 famnar, under det största djupet på östra sidan, i Kjeikanbugt och norr derom uppgafs vara 40 famnar. Ungefär midt i denna bassin ligger den skogbeväxta ön Aarholmen, känd såsom ett betydande »fuglevær», och på vestra sidan af denna likasom i allmänhet i bassinets vestra del träffades dels sten-, dels en särdeles rik skalbotten (hufvudsakligen af Pecten islandicus), som mot södra sidan aflöstes af uteslutande lerbotten, hvilken sträckte sig åt SO. in mot Kjeikanbugt, under det längs östra stranden N. om Kjeikan bottenbeskaffenheten syntes likartad med den på vestra sidan[2]).

Den *yttre* fjorden begränsas såsom redan blifvit nämndt i V. af Mejlandshalvön, hvilken helt och hållet upptages af den

---

[1]) I likhet med J. SPARRE SCHNEIDER, som undersökt djurlifvet i inre och delar af mellersta Kvænangen, fann jag här en jemförelsevis enformig fauna, hvars hufvudbeståndsdel utgjordes af Mollusker, till mindre del bestod af Krustaceer (Cumaceer och Amphipoder).

[2]) Ymnigare än på något annat undersökt ställe i Kvænangen förekom på 25—50 famnars djup vid Arrisvarre Tunikater och Bryozoer.

3,000′ höga fjellsträcka hvars utposter i N., de s. k. Kvænangstinderne, stupa brant i hafvet; åt söder sänker sig fjellryggen till de redan omnämnda, ungefär 1,000′ lägre Gaisa- och Sliravarre (Farpaltjokka) m. fl. Fjordstranden visar på denna sida inga anmärkningsvärda inskärningar utan fortlöper oafbrutet i SO. riktning till det redan omtalade låga näs som skjuter fram åt NO. till Storströmmen[1]). I Ö. bildar Bergshalvön med sina likaledes till 3,000′ uppgående fjell den yttersta gränsen och med blott ett afbrott (det s. k. Alteidet) är äfven östra stranden en kedja af på hvarandra följande fjell som aftaga i höjd mot inlandet och oftast visa mot hafvet stupande sidor. Men här bildas dessutom på tvänne håll djupt mellan fjellen instickande bifjordar, af hvilka tvänne hafva en mot hufvudfjorden vinkelrät riktning, sålunda från SV.—NO., nämligen Jökulfjord och Lille Altenfjord, under det Burfjorden straxt inom den senares mynning skjuter in parallelt med hufvudfjorden. Af dessa erbjuder Jökulfjorden största intresset genom den jökel, efter hvilken den uppkallats, den enda i Skandinavien som skjuter omedelbart ned till hafsytan. Den är belägen vid fjordens innersta vik, öfver en mil från mynningen, och det isfält som bildar densamma utbreder sig åt Ö. in öfver Vestfinmarkens gräns. Jökulfjorden är ingenstädes öfver 1/6 mil bred, men nära dess mynning inskjuter åt N. en mindre af ytterst branta och sterila fjellsluttningar på tre sidor omgifven fjord, den s. k. Tverfjord. Genom draggningar längst in i fjorden helt nära jökeln fann jag djupet utgöra 25—35 famnar och bottnen bestå af större och mindre stenar jemte lera[2]); vid Jökulfjordens mynning på N. stranden äfvensom vid Tverfjordens mynning påträffades deremot under 100—120 famnars vatten en botten, som utgjordes af smästen med ringa lera, bland hvilken anträffades ett artfattigt, men egendomligt utprägladt djurlif[3]); nära mynningen på S. sidan framgår deremot ett

[1]) Vattnets djup längs denna strand vexlar från 130—140 famnar i norr till 80 famnar i söder, och på de tre af mig undersökta punkterna träffades antingen bergbotten (med de karakteristiska Brachiopoderna och Spongiorna) och gröfre sten eller ock på grundare vatten (20—50 famnar) längst i S. död skalbotten (bestående förnämligast af Cyprina islandica och Pecten islandicus).

[2]) Då vattentemperaturen här i allmänhet torde vara lägre än i Kvænangen till följd af den is som nedfaller från jökeln och träffas ständigt kringsimmande i fjordens inre, fann jag häruti en förklaring deröfver att på nämnda jemförelsevis ringa djup erhöllos djurformer, som i yttre Kvænangen träffades först på 50—70 famnar.

[3]) Rikast på individer var den utan tvifvel äkta arktiska musslan Arca pectunculoides (SCACCHI) PHIL. var. septentrionalis G. O. SARS.

grund på endast 10—25 famnars vatten med algvegetation och för denna karakteristiska djurformer såsom Palæmonider, grundvattenssnäckor t. ex. Margarita grönlandica, Trochus tumidus, Lacuna divaricata, Pyrene rosacea m. fl. Midt för Jökulfjordens mynning ligger den stora ön Spildern och i sundet mellan denna och fastlandet träffas det största djupet i Kvænangen, 240—250 famnar, en djupränna som härifrån löper norrut längs Bergshalvön in mot den lilla Rödö, hvarefter den antagligen vidgar sig åt vester, eller ock afviker åt detta håll, enär djupet midt i hafsarmen mellan Brynilen och Arnö uppgifves vara 240 famnar. Såvidt mina draggningsarbeten gafvo mig kännedom om bottnen på detta stora djup emellan Spildern och Jökulfjord, utgjordes den af klippgrund samt lera och det utbyte som här vanns bestod hufvudsakligen af Spongior, arter af fastare (en Geodia af jättelikt omfång) och lösare väfnad (i de senare höllo sig smärre Isopoder dolda). Äfven Pycnogonider och Bryozoer erhöllos inom samma område, ehuru på något grundare vatten.

Hvad de tvänne andra bifjordarne, Lille Alten- och Burfjord angår, tillät mig ej tiden att företaga draggningsfärder i dem; djupet i den för båda gemensamma mynningen, går enligt uppgift ned till vid pass 100 famnar, ett djup som för öfrigt med ringa vexlingar råder längs Kvænangens Ö. strand söder om Spildern, fram mot ytterfjordens S.Ö. vik, den s. k. Badderbugten.

Fjordens midt upptages, förutom af den nyssnämnda Spildern, af tvänne andra större öar, Skorpen och Nökklen, den förra belägen ungefär midt på fjorden, den senare längre i SO., med längdsträckning i NV.—SO. och stående i förbindelse med den östra fastlandshalfön vid Storströmmen genom en undervattensbank. Emellan Spildern på ena hållet och Skorpen —Nökklen på det andra samt emellan dessa senare fann jag djupet föga vexlande, 80—110 famnar, på ett visst afstånd från land, der jag regelbundet träffade klippgrund med lera i större eller mindre mängd. I största antal upphemtades här Brachiopoder (isynnerhet Waldheimia cranium och Rhynchonella psittacea), Pycnogonider, Onuphis conchilega, Bryozoer (Hornera lichenoides, Defrancia lucernaria), Ctenodiscus crispatus, Zoanthus couchii och solitära Aktinior samt Spongior (af vexlande former). Helt olika denna fauna var det djurlif som utmärkte ett strandbälte af vid pass 30—50 famnars vidd,

som sträckte sig omkring åtminstone tvänne af öarne, Skorpen och Spildern, och särskildt vid den förra regelbundet utgjordes af grof stenbotten med rik Florideévegetation ned till 20—25 famnars djup; förherrskande framför andra djurformer voro här Placophorer (isynnerhet de röda Boreochiton-arterna), Patella virginea, P. coeca, Margarita grönlandica, Anomia ephippium, Pagurider och Palæmonider; flertalet sådana former som till färgen öfverensstämde med den här rådande växtverlden och utan tvifvel i denna omständighet egde ett vigtigt skyddsmedel.[1])

Vid den tredje af öarne, Nökklen, anträffades närmare vestra stranden en annan botten än vid de öfriga, nämligen gröfre lera med för densamma utmärkande former såsom borstmaskar, Gephyrider, enkla och sammansatta Ascidior m. m. Uteslutande lerbotten träffades för öfrigt endast i fjordens SÖ. vik, Badderbugten, och här af finare beskaffenhet samt utmärkt af ett rikt och vexlande djurlif; isynnerhet voro Krustaceerna här bättre företrädda än eljest i yttre Kvænangen: så t. ex. Cumaceer och Amphipoder; här erhöllos vidare Alcyonarior, Holothurior, den sällsynta Asterias Lincki, Neptunea despecta, Chrysodomus Turtoni, Trophon clathratus, Cylichna alba och var. corticata, Philinæ, Bela-arter (isynnerhet B. nobilis), Scalaria grönlandica, Trichotropis conica, Siphonodentalium vitreum, Nicania Banksii, Cardium fasciatum, Yoldia lucida, Leda minuta, Crenella decussata m. fl.

Vid en anstäld jemförelse mellan draggningsresultaten *inom ett och samma fjordområde* visade faunan, såsom man kunde vänta, en i det hela likformig sammansättning på lokaler med likartadt bottenmaterial och på samma djup under hafsytan. Också inträffade ofta att en eller ett par former i likartade omgifningar uppträdde i ett öfvervägande individantal, så att man med skäl kunde kalla dem *formationsbildande.* Detta kunde t. ex. sägas om Pecten islandicus i *mellersta* Kvænangen, hvilken tycktes formligen betäcka bottnen på flera undersökta punkter[2]), under det andra Mollusker och djur af andra typer på samma ställen erhöllos i ett försvinnande fåtal individer.

---

[1]) Mycket ofta inträffade att stenarne voro öfverdragna med Melobesior och i sådant fall var likheten mellan den röda stenen och en på densamma sittande Boreochiton eller Patella virginea så stor att djuren lätt undgingo uppmärksamheten.

[2]) Ofta hände efter endast en kort stunds draggning att skrapsäcken indrogs till brädden fyld af denna mussla, i lefvande och kraftigt utvecklade exemplar.

Ännu mera i ögonen fallande genom sitt individantal var i *inre* fjorden Ctenodiscus crispatus, som förekom tillsammans med endast få andra arter. Och hvad *ytter*fjorden angår skulle der kunna talas om en Onuphis-formation, en Brachiopod-formation, en Ctenodiscus-formation; i Jökulfjorden om en Arca-formation o. s. v. Men om också dessa benämningar kunde tillämpas på flera punkter inom *ett* af de nämnda vattenområdena, kunde de deremot ej utsträckas till *fjorden i sin helhet*, emedan samma formationsbildande djur i de yttre och inre delarne uppträdde i helt olika omgifningar, ehuru vilkoren för dess egen utveckling syntes ej mindre gynsamma på det ena än pa det andra stället.

Det visade sig sålunda i många fall omöjligt att från en djurformation i de yttre fjordområdena sluta sig till faunan å alla lokaler för öfrigt inom fjorden, der samma djur var formationsbildande; och för sa vidt detta uttryck användes om en djurform, måste detsamma sålunda i fråga om ett jemförelsevis så inskränkt faunistiskt omrade som det ifragavarande få en i väsentlig man olika betydelse allt efter de skilda lokaler på hvilka hufvudformen uppträder. Det vore utan tvifvel af intresse, att i större omfattning än här var möjligt, nämligen genom jemförelser mellan flere fjordområden eller mellan kustfaunan på skilda punkter med likartad vattentemperatur, utröna huruvida i sjelfva verket vissa mera sedentära djurformers massvisa uppträdande kan sägas stå i samband med andra djurs vistande på samma ställen och om man sålunda kan tala om s. k. djurformationer i vidsträcktare bemärkelse och ej blott såsom mera lokala företeelser. Beträffande Kvænangen kan möjligen en förklaring deröfver, att ett och samma formationsbildande djur uppträder i olika omgifningar inom den yttre fjorden mot i den inre, vara att finna i samma orsaker som betinga faunans beskaffenhet i allmänhet i instängda fjordbassiner på denna kust och som sannolikt vallat, att den arktiska fauna som ursprungligen var gemensam för hela fjorden, sedermera då fjordens inre delar afsöndrades från hafvets omedelbara inflytande, fortlefde i dessa under nästan oförändrade temperatur- och bottenförhållanden, under det att den yttre fjordfaunan delvis uppblandades med söderifrån invandrade element, delvis drog sig undan mot djupet och derigenom trädde in i en ny omgifning.

Såsom en belysning af nyss berörda förhållande må exempelvis anföras att såväl för den *inre* Kvænangen (Nordbotn), som

för den *yttre* (den breda midtrännan mellan öarne Skorpen och Nökklen) kan uppställas en *Ctenodiscus-formation;* denna förekom i båda fallen på lerbotten, ehuru leran i ytterfjorden var mindre mäktig och omvexlade med berggrund; i ytterfjorden var djupet på några fyndorter 15—20 famnar större än i den inre. Hufvudmassan af de upphämtade djuren utgjordes i båda fallen af *Ctenodiscus crispatus* i väl utvecklade exemplar. Men under det i Nordbotn dess omgifning endast bestod af några få mollusker och rörmaskar såsom: Modiolaria nigra, Astarte compressa, Buccinum undatum, Neptunea despecta, Pectinaria sp., voro de djur som förekommo i dess sällskap i yttre fjorden till största delen af helt andra typer än de förra, så t. ex. Spongior, Holothurior, Zoantharier (Zoanthus couchii) och Alcyonarier, Pycnogonider, Onuphis conchilega, Brachiopoder (Waldheimia och Rhynchonella). Ingen representant för dessa (med undantag af en Holothuria) anträffades i inre Kvænangen vare sig i sällskap med Ctenodiscus eller eljest; orsaken härtill ligger påtagligen så väl i det mindre djupet som i bottenbeskaffenheten och vattnets temperatur i denna bassin. *Hufvudformens större akkomodationsförmåga* måste följaktligen i detta fall anses i väsentlig grad betinga omgifningens olikhet på ena och andra stället.

För att äfven lemna exempel på sammansättningen af formationer som träffades inom blott *ett* fjordområde, för den betydelse de möjligen kunna ega vid jemförelse med liknande iakttagelser från andra håll, vill jag anföra från *mellersta* Kvænangen: *Pecten islandicus-formationen*, som här hade en stor utbredning från 15—50 famnars djup, der hufvudformen uppträdde i öfvervägande antal och i kraftigt utvecklade individer, blandad allt efter djupet med andra former, såsom Ascidior och Bryozoer, Mytilus modiolus (jättestora exemplar), Modiolaria lævigata, Cardium fasciatum, Anomia ephippium, Saxicava rugosa, Panopæa norvegica, Trochus occidentalis, T. tumidus, Margarita grönlandica, Trichotropis borealis, Natica grönlandica, Bela harpularia, B. nobilis, Trophon clathratus, Neptunea despecta, Buccinum undatum, Hippolyte phippsii, H. gaimardi, H. pusiola, Pagurus pubescens, Aktinior (Tealia crassicornis) och Spongior.

På andra ställen i samma fjorddel kunde talas om en *Ascidia-Bryozo-formation*, hvars hufvudbeståndsdel utgjordes af Ascidia obliqua HELLER i stora exemplar, formligen öfverklädda af

Bryozoer; blandade med dessa förekommo fina hopgyttrade Serpulider, Natica grönlandica, Margarita grönlandica och cinerea. Trochus tumidus, Buccinum undatum, Neptunea despecta, Velutina lævigata, Pyrene rosacea, Anomia ephippium, Saxicava rugosa, Pecten islandicus, Balanus porcatus, Hyas coarctatus, Hippolyte-arter m. fl.

Såsom redan blifvit nämndt, utmärktes ett större strandbälte af 30—50 famnars vidd, bestående af grofva stenar beväxta med Florideer, omkring vissa öar i *yttre* fjorden genom den synnerligen ymniga förekomsten af *Placophorer*, nämligen framför andra de tvänne arterna Boreochiton marmoreus och ruber, och ehuru dessa bildade hufvudmassan, träffades jemte dem i stor mängd Patellider, såsom Patella virginea och P. cocca, dessutom Margarita grönlandica, Anomia, Pagurus pubescens, Hippolyte gaimardi och pusiola m. fl.

På sandblandad lera i ytterfjorden uppträdde i oerhörd myckenhet på större sträckor under 80—100 famnars vatten en rörmask, *Onuphis conchilega*, bland en för öfrigt temligen art- och individfattig omgifning, bestående af Spongior, Aktinior (Zoanthus couchii), Holothurior, Brachiopoder (Waldheimia) och Pycnogonider (Pycnogonum litorale, Nymphon Strömi och N. hirtum).

I samma fjordområde kunde iakttagas ännu en annan på flere lokaler såväl i midtrännan som längs vestra stranden (i sundet mot Skorpen) väl utpräglad djurformation, som lämpligast torde kallas *Brachiopod-formationen* efter de förherrskande Brachiopoderna Waldheimia cranium, Rhynchonella psittacea och Terebratulina caput serpentis, af hvilka den första förekom vida talrikare än de båda andra. På samma ställen, 60—90 famnars djup, träffades Spongior (af mycket vexlande former), Aktinior (Tealia crassicornis och Zoanthus couchii), Ophiurider (Ophiopholis aculeata), Pteraster pulvillus, Kalkbryozoer (Hornera lichenoides, Tubulipora atlantica, Defrancia lucernaria), Anomia ephippium, Pecten vitreus och P. abyssorum. Arca pectunculoides v. septentrionalis m. fl.

Till sist må nämnas den framstående plats sistnämnda lilla arktiska mussla syntes intaga inom ett område af Jökulfjorden, der djurlifvet i öfrigt på grund af bottenbeskaffenheten (småsten med ringa lera), var föga rikt på former. Denna botten anträffades på 100—120 famnars djup och tillsammans med den nämnda Arca-arten förekommo der, ehuru fåtaliga, endast

Spongior (Geodia och ett par andra former), Aktinior (Tealia crassicornis), Astarte crebricostata och A. compressa samt några Amphipoder.

I sammanhang med denna allmänna öfversigt af djurlifvet i Kvænangen, så vidt det blef mig bekant genom några veckors draggningsarbeten, må äfven omnämnas de mest karakteristiska ythafsformer som anträffades. Hufvudmassan af de djur som under gynsamma väderleksförhållanden insamlades med ythåf på skilda punkter af yttre fjorden utgjordes af Copepoder — isynnerhet förekom Calanus finmarchicus ytterst talrikt — samt Sagittæ; i fjordens innersta vikar, på ställen der högre Krustacéer erhöllos mera talrikt genom draggningarne, uppträdde dessas Zoeaformer ymnigt i ytan. I eller nära ytan förekom här, såsom i allmänhet vid dessa kuster, Euphausia inermis i oräkneliga massor, utgörande vid denna tid den hufvudsakliga födan för de stora sejstimmen (Gadus virens). Af en Hyperid träffades några fot under ytan på ställen med stark strömsättning ett mindre antal exemplar. Karakteristisk för ytfaunan i yttre fjorden må äfven sägas vara en Ctenophor, Bolina sp., som vid vissa vindar visade sig kring öarne och der den uppträdde i större mängd gaf en för den svenska vestkustfaunan främmande prägel åt det djurlif som rör sig i ytan i dessa nordliga vatten.

Då det meddelande som i det följande lemnas om djurformer tillhörande Kvænangens fauna har tillkommit till en del i syfte att anställa en jemförelse mellan de arktiska och boreala elementens förhållande till hvarandra inom de skilda fjordområdena, har jag af flere skäl egnat största uppmärksamheten åt den del deraf som omfattar Molluskerna, isynnerhet derföre att dessa f. n. genom Prof. G. O. Sars' senaste arbete [1]) äro bäst kända till sin utbredning längs Norges kuster i allmänhet. Hvad de andra evertebrattyperna beträffar torde måhända de gjorda iakttagelserna lemna några bidrag till kännedomen om vissa formers utbredning, på samma gång de speciela undersökningar meddelas som jag hittills haft tillfälle göra, hufvudsakligen öfver en del lägre Krustaceer.

[1]) G. O. Sars: Mollusca regionis arcticæ Norvegiæ. Christiania 1878.

Tunicata.

De slutsatser beträffande dessa djurs uppträdande som jag anser mig kunna draga af deras förekomst inom Kvænangen torde stå i öfverensstämmelse med sättet för deras uppträdande äfven på andra kustområden; endast mera skyddade lokaler såsom djupare vikar eller det inre af större fjordar syntes gynsamma för deras utveckling i mera anmärkningsvärd mängd och större yppighet. Ofvan har blifvit omnämnd en *Ascidia-Bryozo-formation* som hade sin utbredning på 25—50 famnars djup i mellersta Kvænangen (isynnerhet på vestra sidan vid foten af Arrisfjell), och genom detta fjordområdes afstängdhet torde lokalens natur vara tillräckligt angifven: den var nämligen väsentligen olika de lokala förhållanden som rådde i den yttre för hafvet öppna fjorden, der jag i sjelfva verket aldrig under draggningar på vexlande djup och botten lyckades erhålla Tunikater i nämnvärdt antal.

De från hela Kvænangen erhållna Ascidiorna hafva blifvit bestämda af Doktor M. B. SWEDERUS. De äro följande:

Chelyosoma Macleyanum BROD. et SOW.

Första gången denna egendomliga Tunikat angifves tillhöra Norges fauna är 1858 af M. SARS[1]), som erhöll den i Ramfjorden vid Tromsö vidfästad lösa stenar på 50 famnars djup. Den var före denna tid känd endast från Grönland. Jag lyckades bekomma 2 ex., det ena i innersta delen af yttre Kvænangen på 50—60 famnars djup vidfästadt en mindre sten och i en omgifning bestående af Mollusker (Panopæa, Trichotropis, Belæ, Margarita cinerea, Patella coeca m. fl.) samt Alcyonarier och Spongior, det andra helt nära jökeln i innersta viken af Jökulfjorden, fästadt på en valvel af Balanus porcatus, på endast 30 famnars vatten. Dess förekomst på senare stället på grundare vatten än vanligt torde förklaras af vattnets lägre temperatur, äfven i de öfre lagren, — en följd af jökelns omedelbara grannskap — i jemförelse med yttemperaturen i hufvudfjorden.

---

[1]) M. SARS: Bidrag til en Skildring af den arctiske Molluskfauna ved Norges nordlige Kyster. Forhandl. i Vid. Selsk. i Christiania aar 1858.

Båda exemplaren voro mindre än exemplar från Sibiriens kust (Pitlekaj, beläget på 67° 7′ n. lat och 173° 24′ o. long.), hemförda af Vega-expeditionen. De största af de senare mätte enligt SWEDERUS [1]) 22 mm. i längd, under det de norska voro endast resp. 17 och 13 mm. långa, 9—10 mm. breda.

En afvikelse från det normala förhållandet företedde ett af exemplaren deruti att den mera centrala mantelöppningen omgafs af endast 5 tresidiga flikar eller plåtar under det den andra såsom vanligt visade 6 dylika.

Ascidia obliqua HELLER.

Denna bildade hufvudmassan af Ascidiorna i den omnämnda formationen i mellersta Kvænangen, der den förekom i väl utvecklade exemplar och oftast var rikt besatt med Bryozoer. Hos denna art lyckades jag äfven finna en del endozoiska Krustaceer, af hvilka en ej är känd från Sveriges vestkust, men beskrifvits efter ett exemplar från Spetsbergen. [2])

Enstaka och mindre utvecklade exemplar erhöllos äfven i yttre fjorden.

Ascidia virginea O. F. MÜLLER.

Erhölls på spridda ställen af yttre Kvænangen, t. ex. vid Garbluluokta (N. om Karvik), på 20—40 famnar.

Ciona intestinalis L.

Blott vid vestra sidan af Nökklen upphemtades några exemplar från 50—60 famnar på blandad skal- och lerbotten.

Cynthia echinata L.

Spridd här och der i mellersta och yttre fjorden.

Styela gyrosa HELLER.

Förekom ofta på döda skal, mest unga individer, i Jökulfjordens inre samt i yttre och mellersta Kvænangen.

Styela rustica L.

Endast några få exemplar från mellersta fjorden.

Molgula nana KUPFFER.

Af *sammansatta* Ascidior förekommo flere arter i fjordens skilda delar; då tillfälle saknades till bestämning af dem på stället, har emellertid granskningen af de spritlagda djuren, hvilka oftast äro föga lämpliga härtill, måst lemnas å sido.

---

[1]) M. B. SWEDERUS: Tunikater från Sibiriens ishaf och Beringshaf, insamlade under Vega-expeditionen. Vega-exp. Vetensk. iakttagelser, Bd 4. Stockholm 1885.

[2]) En närmare redogörelse för denna och de öfriga lemnas här nedan (se Krustaceerna).

Mollusca.

Denna grupp var vida formrikare än någon af de öfriga som voro företrädda inom Kvænangen och erbjöd på grund häraf samt af ofvan anförda orsaker en lämplig utgångspunkt för bedömande af fjordfaunans sammansättning.

Till ledning vid afgörandet huruvida en mollusk skall anses tillhöra den arktiska eller den boreala faunan — vara ursprungligen hemma i det haf hvars sydgräns vid norska kusten bör förläggas ungefär till polcirkeln eller vara en söderifrån invandrad form —, torde med allt skäl kunna tjena de åsigter som härom framstälts af M. och G. O. SARS och af hvilka följande äro de vigtigaste.

Af otvifvelaktigt arktiskt ursprung, äro först och främst alla i den äldre glaciala formationen förekommande fossila mollusker. Vidare torde den nutida faunan vid Ostfinmarken (O. om Nordkap) få anses såsom äkta arktisk, oberoende af det djup på hvilket den uppträder. Slutligen kan samma slutsats dragas i det fall, då en form uppträder i större mängd och i bättre utvecklade exemplar i den arktiska regionen än längre söderut.

Med stöd hufvudsakligen af dessa satser har jag kunnat anställa en jemförelse mellan beskaffenheten af den fauna som förefans i Kvænangens yttre af hafvet omedelbart påverkade del (med dess bifjord, Jökulfjorden) och samma fjords tvänne innanför liggande vattenområden, hvilkas förbindelse med hvarandra och med yttre fjorden för närvarande bildas endast af smala och grunda strömfåror.

Mulluskfaunans fördelning på fjordens olika delar torde framgå af följande schematiska uppställning.

Mollusca.	Kvænangen.				
	Yttre.		Mellersta.	Inre.	
	H.[2])	J.[2])		N.[2])	S.[2])
I. Placophora.					
Chiton Hanleyi BEAN	—	·	—	·	·
*[1])Lepidopleurus cancellatus SOW.	—	·	·	·	·
» arcticus G. O. SARS	—	—	·	·	·
» cinereus L.	—	·	—	·	·
Lophyrus albus L. } » albus var. infuscatus SCHNEIDER }	—	—	—	—	·
Boreochiton ruber LOWE	—	—	—	—	·
» marmoreus FABR.	—	—	—	—	·
II. Conchifera.					
A. *Lamellibranchiata.*					
Anomia ephippium L.	—	—	—	—	—
» aculeata L.	—	—	—	—	·
Pecten islandicus MÜLL.	—	·	—	—	·
* » tigrinus MÜLL.	—	—	·	·	·
* » striatus MÜLL.	—	·	·	·	·
» Hoskynsi FORB.	—	—	·	·	·
* » vitreus CHEMN.	—	·	·	·	·
* » abyssorum LOV.	—	·	·	·	·
Mytilus edulis L.	—	—	—	—	·
» modiolus L.	—	—	—	—	·
» phaseolinus PHIL.	—	—	·	·	·
Modiolaria discors L.	—	·	·	·	·
» lævigata GRAY	—	·	—	—	—
» corrugata STIMPS.	—	·	·	·	·
» nigra GRAY	—	·	—	—	—
Crenella decussata MONT.	—	·	·	—	—
Nucula tenuis MONT.	—	·	—	—	—
» delphinodonta MIGH.	—	·	·	·	·
Leda pernula MÜLL.	—	·	—	—	—
» minuta MÜLL.	—	·	—	—	·

[1]) De med * betecknade äro *boreala* former.

[2]) H. = yttre Kvænangen (hufvudfjorden); J. = Jökulfjord; N. = Nordbotn; S. = Sörfjord (de båda senare = delar af inre Kvænangen).

	Kvænangen.				
	Yttre.		Mellersta.	Inre.	
	H.	J.		N.	S.
Yoldia lucida LOV.	—	·	·	·	—
» lenticula MÖLL.	—	·	·	·	—
» limatula SAY	·	·	·		·
Arca pectunculoides (SCACCHI) PHIL. var. septentrionalis G. O. SARS	—	—	·	·	·
*Cardium echinatum L.	—	·	·	·	·
* » edule L.	—	·	·	·	·
» fasciatum (MONT.) REEVE	—	·	—	—	
» minimum PHIL.	—	—	·	·	·
Cyprina islandica L.	—	·	—	—	
Tridonta borealis CHEMN.	—	·	·	·	·
Nicania Banksii LEACH	—	·	—	—	—
*Astarte sulcata DA COSTA	—	·	·	·	·
» compressa L.	—	—	—	—	·
» crebricostata FORB.	—	—	—	—	
Venus striatula DA COSTA	—	·	·	·	·
» ovata PENN.	—	·	·	·	·
Axinus flexuosus MONT.	—	·	·	·	·
» Sarsii PHIL.	—	·	·	·	·
» Gouldii PHIL.	—	·	—	·	—
Tellina lata GMEL.	—	·	—	—	—
» solidula PULT.	—	·	·	—	·
Thracia truncata BROWN	—	·	·	·	
Neæra obesa LOV.	—	·	·	·	·
» subtorta G. O. SARS	—	·	·	·	·
Mya arenaria L.	—	·	·	·	·
» truncata L.	—	·	·	·	—
Panopæa norvegica SPENGL.	—	·	—	·	·
Saxicava rugosa L.	—	—	—	—	—
» arctica L.	—	—	—	—	—
*Xylophaga dorsalis TURT.	—	·	·	·	·
B. *Solenoconchia.*					
*Antalis entalis L.	—	—	·	·	·
» striolata STIMPS.	—	·	—	·	·
Siphonodentalium vitreum M. SARS	—	·	·	·	·

	Kvænangen.				
	Yttre.		Mellersta.	Inre.	
C. *Gastropoda.*	H.	J.		N.	S.
a. Prosobranchiata.					
Patella testudinalis Müll.	—	—	—	—	•
virginea Müll.	—	—	—	—	•
fulva Müll.	—	•	•	•	•
coeca Müll.	—	—	—	—	•
Rimula noachina L.	—	—	—	—	•
Margarita helicina Fabr.	—	•	—	•	•
» grönlandica Chemn.	—	—	—	—	—
cinerea Couth.	—	—	—	—	—
*Trochus cinerarius L.	—	•	•	•	•
tumidus Mont.	—	—	—	•	•
» occidentalis Migh.	—	•	—	•	•
*Capulus hungaricus L	—	•	•	•	•
Velutina lævigata Penn.	—	•	—	•	•
*Lamellaria latens Müll.	—	•	•	•	•
Onchidiopsis glacialis M. Sars	•	•	—	•	•
Ampullina Smithii Brown	—	•	•	•	•
Amauropsis islandica Gmel.	—	•	—	•	•
Natica grönlandica Beck	—	—	—	—	—
Trichotropis borealis Sow.	—	—	—	—	—
conica Möll.	—	•	•	•	•
Littorina littorea L.	—	•	•	•	•
rudis Maton } » var. grönlandica (Möll.) G. O. Sars }	—	—	—	—	—
palliata Say.	—	•	•	•	•
* obtusata L.	—	•	•	•	•
Lacuna pallidula da Costa	—	•	•	•	•
» divaricata Fabr.	—	—	—	•	•
Hydrobia minuta Totten	—	•	•	•	•
*Onoba striata Mont.	—	•	•	•	•
Scalaria grönlandica Chemn.	—	•	•	•	•
Taranis mörchii Malm	—	•	•	•	•
Bela pyramidalis Ström	—	—	—	—	—
cinerea Möll.	—	•	•	•	•
nobilis Möll.	—	•	—	—	•
scalaris Möll.	—	•	—	•	•

	Kvænangen.				
	Yttre.		Mellersta.	Inre.	
	H.	J.		N.	S.
Bela rugulata MÖLL.	—	·	—	—	·
» scalaroides G. O. SARS	·	·	—	·	·
» exarata MÖLL.	—	·	·	—	—
» harpularia COUTH.	—	·	—	·	·
» Trevelyana TURT.	·	·	·	·	—
» violacea MIGH.	—	·	·	·	·
Typhlomangelia nivalis LOV.	—	·	·	·	·
Trophon truncatus STRÖM	—	—	—	·	·
» clathratus L.	—	·	—	—	·
Purpura lapillus L.	—	·	·	·	·
Pyrene rosacea GOULD	—	—	—	—	·
Buccinum undatum L.	—	—	—	—	—
» Donovani GRAY?	—	·	·	·	·
» fragile VERKR.	—	—	·	·	·
» conoideum G. O. SARS	—	·	·	·	·
» grönlandicum CHEMN.	—	·	·	·	·
» finmarchianum VERKR.	—	—	·	·	·
Neptunea despecta L.	—	—	—	—	—
Chrysodomus Turtoni BEAN	—	·	·	·	·
Sipho islandicus CHEMN.	·	—	·	·	·
» tortuosus REEVE	·	—	·	·	·
b. Opisthobranchiata.					
*Acera bullata MÜLL.	—	—	·	·	·
Cylichna alba BROWN	—	·	·	—	—
» propinqua M. SARS	—	·	·	·	—
Scaphander puncto-striatus MIGH.	—	·	·	·	·
Philine scabra MÜLL.	—	·	·	·	·
» cingulata G. O. SARS	—	·	·	·	·
» lima BROWN	—	·	·	·	·
Doris obvelata MÜLL.	·	·	—	·	·
» zetlandica ALD. & HANC.	—	·	·	·	·
Lamellidoris muricata MÜLL.	—	·	—	·	·
Acanthodoris pilosa MÜLL.	—	·	·	·	·

Molluskantalet, så vidt jag lärde känna detsamma genom mina draggningsarbeten, uppgick sålunda i *yttre* Kvænangen (inberäknadt Jökulfjord) till 121 arter, deraf 49 Lamellibranchiata och 72 Solenoconchia, Gastropoda och Placophora.

Betecknande för den inverkan golfströmmen ännu vid denna höga breddgrad (den 70:de) utöfvar på hafsfaunan till ett visst djup är det förhållandet att af dessa 121 mollusker ej mindre än *13,22 procent* bestod af afgjordt *boreala* former (deraf 16,33 procent Lamellibranchiata, 11,12 procent Solenoconchia, Gastropoda och Placophora). [1])

I *mellersta* och *inre* Kvænangen uppgick deremot antalet Mollusker, som erhöllos, endast till 66 [2]) (deraf 27 Lamellibranchiata, 39 Solenoconchia, Gastropoda, och Placophora).

I motsats mot den yttre fjordens blandade fauna kan om molluskerna i de inre fjordbassinerna sägas att de *alla voro af rent arktiskt ursprung* (möjligen får härifrån undantagas en Placophor, Lepidopleurus cinereus, som ej af Sars anträffats N. om Lofoten och derföre af honom anses som en boreal form, men som emellertid af Sparre-Schneider påträffats i Tromsö sund äfvensom i yttre Kvænangen i väl utvecklade exemplar, hvadan det är antagligt att den äfven kan finnas vid Ostfinmarkens kust). [3]) Af denna molluskfaunans karaktär torde med all sannolikhet den slutsatsen kunna dragas i afseende på ifrågavarande fjords bildning, att landskilnaden mellan de inre fjordområdena och det yttre bildats under en tid, då golfströmmen ännu ej berörde denna kust och att faunan i de förra är en qvarlefva af det djurlif hvarom skalbankarne från glacialtiden vittna och som numera återfinnes oblandadt endast i den del af polarhafvet, dit den varma hafsströmmen ej sträcker sina verkningar.

Efter denna allmänna öfversigt af molluskfaunans sammansättning lemnas i det följande närmare redogörelse för de

---

[1]) Då alla i Norges arktiska region hittills iakttagna mollusker af nämnda 4 klasser, enligt G. O. Sars uppgå till 392, blir, med afdrag af 31 arter som endast anträffats i O. Finmarken, procenttalet *boreala* former af de öfriga 34,35, således vida högre än det nyssnämnda och beroende hufvudsakligen på mängden af boreala mollusker som uppträda vid Lofoten, d. v. s. vid det arktiska områdets sydgräns, och sedan upphöra.

[2]) Enligt Sparre-Schneider torde dock ytterligare ett tiotal former, de flesta sådana som äfven tillhöra yttre fjorden, få läggas till denna siffra. Se Sp. Schneider: Undersögelser over dyrlivet i de arktiske fjorde. Tromsö museums Aarshefte 4, 1881.

[3]) Om utbredningen af Lamellaria latens, se nedan.

anträffade arterna, hvarvid jag med hänsyn till deras utbredning inom hvarje fjordområde i de flesta fall bifogat uppgift om individantalet, djup- och bottenförhållanden.

I. Placophora.

Chiton Hanleyi BEAN.

Tvänne exemplar af denna arktiska art erhöllos, det ena i Kjeikanbugten (mellersta Kvænangen) på 30—35 famnars djup, det andra vid Baddern i yttre fjorden på omkring 40 famnar och lerblandad stenbotten. Det senare exemplaret var 3/8" långt, det förra 1/2 gång större.

Lepidopleurus cancellatus SOW.

Denna ej O. om Nordkap anträffade form, som på grund af sin utbredning i S. kan betraktas som afgjordt boreal, anträffades blott i yttre fjorden i ett par exemplar.

Lepidopleurus arcticus G. O. SARS.

Talrikast i Jökulfjorden (17 ex.), förekom den äfven i hufvudfjordens yttre del t. ex. i Badderbugt.

Lepidopleurus cinereus L.

Flerstädes i yttre fjorden (vid Spildern på 40—50 famn., Skorpen m. fl. ställen) samt vid Arrisvarre i mellersta fjorden på 30—50 famnars djup.

Lophyrus albus L. et *var. infuscatus* SCHNEIDER.

Hufvudformen träffades sparsamt men varieteten allmänt inom hela fjorden, der sten och algbotten fans. I likhet med SP. SCHNEIDER, som uppstält denna varietet på grund af exemplar funna i Kjosen, inre Kvænangen och vid Tromsö, fann jag radulan bildad såsom hos L. albus samt valvelkanterna äfvenledes lika dennas, hvadan variationen endast gäller färgen, som hos infuscatus är brunsvart.

Varietetens vanliga storlek var 11 mm. i längd, 5 mm. i bredd.

Boreochiton ruber LOWE.

I jemförelse med svenska exemplar uppnår arten här ringa storlek. Förekom i hela fjorden på sten och algbotten.

Boreochiton marmoreus FABR.

En karaktersmollusk jemte föregående art och Patella virginea för det af större stenar med rik Floridévegetation (Melobesia, Ptilota m. fl.) utmärkta område som till en viss

omkrets och på ett djup af 10—25 famnar omgaf öarne isynnerhet i yttre fjorden. Liksom B. ruber träffades den ända in i Nordbotn.

II. Conchifera.

A. Lamellibranchiata.

Anomia ephippium L.

Utbredd öfver hela fjorden och isynnerhet talrik i den yttre och mellersta, oftast vidfästad lefvande och döda skal.

Anomia aculeata L.

Denna erhölls icke i Sörfjorden, men för öfrigt spridd öfver allt, ehuru fåtaligare än föregående.

Pecten islandicus Müll.

Af denna mussla påträffades i yttre fjorden oftast endast döda valvler, blott enstaka lefvande individ såsom vid Garbluluokta på 30—50 famnar, under det den i mellersta Kvænangen förekom talrikare än hvarje annan mollusk, i lefvande kraftigt utvecklade exemplar. Färgvexlingen var i hög grad påfallande, från hvitgul genom gult till gulbrunt och violett. Den var här utbredd på 15—50 famnars djup, der den lefde hufvudsakligen tillsammans med de djurformer, som ofvan (sid. 12) blifvit omnämnda såsom beståndsdelar i den s. k. *Pecten islandicus-formationen*. I Nordbotn, der den också fans talrik, upphemtades dock jemförelsevis färre lefvande exemplar än i Navitfjorden.

Pecten tigrinus Müll.

Tillhör liksom följande art endast yttre fjorden, der den emellertid uppträdde långt ifrån så allmänt som längre söderut.

Pecten striatus Müll.

Endast 5 à 6 ex. af denna, i likhet med föregående, boreala Pecten-art anträffades i yttre Kvænangen.

Pecten Hoskynsi Forb.

Af denna genom valvlernas sinsemellan olika skulptur lätt igenkänliga art erhöllos blott 3—4 exemplar från omkring 100 famnars djup i yttre Kvænangen och Jökulfjord. Den venstra större valveln var 11 mm. lång, 12 mm. hög.

Pecten vitreus Chemn.

Förekom likaledes mycket sparsamt i yttre fjorden.

Pecten abyssorum Lov.

Liksom föregående en boreal art och tillhörande de större djupen, 80—100 famnar, i samma fjorddel som denna. De erhållna exemplaren voro 16 mm. långa, 12 mm. breda.

Mytilus edulis L.

Anträffades i alla fjordområden med undantag af Sörfjorden, dock öfver allt sparsammare än följande art.

Mytilus modiolus L.

Med samma utbredning som föregående, men isynnerhet i mellersta fjorden talrikare och uppträdande i jättelika exemplar (af 150 mm. längd, 95 mm. höjd), på 20—40 famnars djup, bland Pecten islandicus och inom Ascidia-Bryozo-formationen. Ofta betäcktes de helt och hållet af Bryozoer, rörmaskar, Balanus porcatus, Verruca Strömi m. fl.

Mytilus phaseolinus Phil.

Anträffades i några få enstaka exemplar inom yttre Kvænangen och Jökulfjord.

Modiolaria discors L.

Ett par exemplar, 15 mm. långa, 9 mm. höga, upptogos från 30—50 famnars djup vid Baddern i yttre fjorden.

Modiolaria lævigata Gray.

Ehuru ej allmän (5 à 6 ex. från yttre, 4 ex. från mellersta och några smärre från inre fjorden), förekom denna art spridd öfver hela Kvænangen på lerbotten och 20—40 famnars djup. De största exemplaren mätte 37 mm. i längd, 22 mm. i höjd.

Modiolaria corrugata Stimps.

Blott i yttre fjorden (Badderbugt) anträffades på 30—50 famnar tvänne exemplar (det större 12 mm. langt, 6 mm. högt), af denna form, som vid Norge hittills blifvit funnen blott vid Finmarken; den har ej anträffats vid Norges eller Sveriges vestkust, men synes uppträda i S. Östersjön.

Modiolaria nigra Gray.

Visade samma utbredning som M. lævigata men syntes allmännast i inre Kvænangen, der större och mindre exemplar erhöllos på 15—30 famnars djup och lerbotten; i Kjeikanbugt (mell. Kvænangen) erhöllos 6 ex. och i ytterfjorden 1 ex. De sistnämnda voro af samma storlek som de största från inre fjorden.

Crenella decussata Mont.

Anträffades på fin lerbotten dels i Badderbugt (yttre fjorden) i 11 ex., dels i Nordbotn och Sörfjord talrik, i synnerhet på sistnämnda ställe.

Nucula tenuis MONT.

Förekom på lerbotten i hela fjorden, dock vida allmännare i de inre delarne.

Nucula delphinodonta MIGH.

Blott 1 ex. erhölls af denna art i Badderbugten på 20—30 famnars djup.

Leda pernula MÜLL.

Denna mussla som erhölls talrikt i Nordbotn aftog synbarligen i mängd mot yttre fjorden, der blott enstaka exemplar förekommo.

Leda minuta MÜLL.

I motsats mot föregående var denna sällsynt i de inre fjordområdena, men blef allmännare ut mot kusten. Så erhöllos t. ex. vid Klubben (Badderbugt) 12 ex. af denna mot 1 ex. af föregående art.

Yoldia lucida LOV.

Anträffades liksom följande i Badderbugt samt i Sörfjorden, på det förra stället i 4 ex. mot 2 ex. af Y. lenticula.

Yoldia lenticula MÖLL.

Erhölls endast på nämnda tvänne områden, men anträffades af SP. SCHNEIDER talrikt äfven i Kjeikanbugt (mellersta fjorden.)

Yoldia limatula SAY.

Endast tvänne valvler erhöllos af denna i Nordbotn på 15 famnars djup.

Arca pectunculoides (SCACCHI) PHIL. *var. septentrionalis* G. O. SARS.

Denna vid V. Finmarken af M. och G. O. SARS tagna varietet, som genom betydligare storlek (9 mm. lang, 6 mm. hög) och valvlernas utseende afviker från hufvudformen, anträffades endast i yttre Kvænangen samt Jökulfjord på omkring 100 famnars djup, på förstnämnda stället (mellan Skorpen och Nökklen) tillsammans med Spongior, Aktinior (Tealia och Zoanthus), Holothurior, Pycnogonider m. fl., på senare stället bildande hufvudmassan af det på en botten af smärre stenar[1]) och lera uppträdande djurlifvet. Näst denna mussla i talrikhet kom här Astarte crebricostata, A. compressa och Lepidopleurus arcticus, och förutom dessa var denna »*Arca-formation*» sammansatt af Spongior (Geodia), Aktinior (Tealia crassicornis) och Amphipoder.

[1]) Åfven M. SARS omtalar i »Beretning om en zoologisk Reise i Lofoten och Finmarken» (Nyt Magazin for Naturvid. 6 B. Christiania 1851) att han träffat denna mussla vidhäftad småsten på 30—40 famnars djup och bergbotten i Komagfjord.

Cardium echinatum L.

Liksom följande art en boreal form, erhölls denna endast i 1 exemplar vid Baddern i yttre Kvænangen.

Cardium edule L.

Syntes förekomma temligen sparsamt i yttre fjorden.

Cardium fasciatum (MONT.) REEVE.

Förekom från Sörfjorden (sparsam) utåt i alla fjordområdena, der bottnen var passande; den var t. ex. i Badderbugten den allmännaste mollusken (49 ex.) på ett större område, der Cyprina islandica och Nicania Banksii kom närmast densamma i individantal.

Cardium minimum PHIL.

Af denna art upptogos endast 7 ex. i Badderbugten och 1 ex. i Jökulfjord.

Cyprina islandica L.

Blott helt små individer erhöllos lefvande på lergrund i inre och mellersta fjorden samt vid Baddern i den yttre. Af fullväxta träffades endast valvlerna, men ofta i stor mängd, isynnerhet i yttre fjorden (vid Garbluluokta m. fl. ställen).

Tridonta borealis CHEMN.

Af denna enligt SP. SCHNEIDER blott vid yttre kustlinien uppträdande form erhölls endast 1 ex. i yttre fjorden.

Nicania Banksii LEACH.

Bland Astarte-formerna var denna den talrikaste såväl i Sörfjorden som i Badderbugten, der äfven varieteten striata förekom blandad med den typiska.

Astarte sulcata DA COSTA.

Af denna till sin utbredning boreala art erhölls 10 ex. vid Baddern och på andra ställen i yttre fjordområdet.

Astarte compressa L.

Träffades i hela fjorden, med undantag af Sörfjord, och var öfverallt der den förekom tillsammans med följande art underlägsen denna i antal.

Astarte crebricostata FORB.

Visade samma utbredning som föregående art, men förekom dessutom på lerbottnen i Sörfjorden. I Jökulfjord uppträdde den tillsammans med Arca pectunculoides m. fl. Dess medelstorlek var: 19 mm. (längd), 15 mm. (höjd).

Venus striatula DA COSTA.

Endast 1 ex. erhölls i Badderbugt.

Venus ovata PENN.

Liksom föregående inskränkt till yttre fjorden, ehuru allmännare än den förra.

Axinus flexuosus MONT.

Förekom vid Baddern, hvarifrån jag medförde tvänne individer.

Axinus Sarsii PHIL.

Syntes också endast tillhöra yttre fjorden, der den uppträdde sparsamt.

Axinus Gouldii PHIL.

Af denna upptogos ex. i Sörfjord, Navitfjord (mellersta Kvænangen) och Badderbugt.

Tellina lata GMEL.

Ehuru ymnigast i inre fjorden träffades den såväl i Kjeikanbugt som Badderbugt på lerbotten under 15—50 famnars vatten. De större ex. voro 31 mm. långa, 22 mm. höga.

Tellina solidula PULT.

Endast skal träffades af denna art på stränderna af inre fjorden och några ställen vid den yttre.

Thracia truncata BROWN.

Förekom i Sörfjord och Badderbugt, men tycktes ingenstädes nå full utveckling.

Neæra obesa LOV.

Två tomma skal anträffades på 50—60 famnars djup (sten- och lerbotten) vid Nökklens vestra strand.

Neæra subtorta G. O. SARS.

Liksom föregående art erhölls den endast i yttre fjorden (Badderbugt), i två lefvande ex.

Mya arenaria L.

Blott tre smärre ex. i Badderbugt.

Mya truncata L.

Likaledes förekommande i helt små ex. i inre och yttre fjorden.

Panopæa norvegica SPENGL.

Då enligt G. O. SARS hittills vid norska kusten oftast blott valvlerna af denna mussla blifvit funna och de få tillfällen djuret anträffats exemplaren varit små, var det öfverraskande att här i Kvænangen finna ej mindre än tre exemplar, deraf tvänne lefvande. Det ena af dessa kan anses som fullt utvuxet, enär skallängden uppgick till 65 mm., skalets höjd öfver vertex till 40 mm. Dess höjd öfver den bakre (siphonala) ändan

var 33 mm.; afståndet från samma ända till vertex var 39 mm., från framkanten till vertex deremot endast 26 mm. Två rundade åsar utgå från vertex med en divergens af ungefär 45° mot nedre skalkanten. Det mindre af de lefvande ex. hade starkare inböjda vertices, höjden öfver dessa var här lika stor (22 mm.) som skalets höjd vid bakre ändan. Denna ända var tvärare än på det större ex., den främre ändan deremot mer utdragen. Afståndet mellan denna och vertex var 17 mm., mellan vertex och den bakre ändan deremot 20 mm. *Vertex sålunda belägen mycket närmare öfre skalkantens midt hos yngre exemplar.* Åsarne voro äfven mycket svagare än på det fullvuxna exemplaret.

Savidt jag af bottenbeskaffenheten a fyndorten kunde döma, torde denna mussla såsom sina samslägtingar hålla sig dold mellan större och mindre stenar, med den tjocka läderartade siphonen framskjutande. Ett sådant förhallande skulle ock lemna en förklaring deröfver, att den jemförelsevis sällan erhållits lefvande, då det är att antaga att på de större djup der den uppträder den genom sitt lefnadssätt undgår att medfölja bottenskrapan i de fall då bottnen är af fastare beskaffenhet.

Ett ex. erhölls i yttre fjorden vid Garbluluokta på 50—60 famnars stenbotten, de bada andra i mellersta fjorden vid Arrisvarre på 25—50 famnar, der Ascidior och Bryozoer förekommo talrikast, blandade med döda och lefvande Mollusker. Aktinior m. fl., samt i Kjeikanbugt.

Saxicava rugosa L.

Var allmän i fjordens alla delar, men isynnerhet i de yttre.

Saxicava arctica L.

Sällsyntare än föregående men med samma utbredning.

Xylophaga dorsalis TURT.

En till sitt ursprung boreal mussla, af hvilken jag fann tva tomma valvler vid Klubben (Badderbugt) på 20—30 famnars vatten och lerbotten. Någon uppgift om dess förekomst vid norska kusten norr om Lofoten har jag ej funnit hittills lemnad.

B. Solenoconchia.

a. *Scaphopoda.*

Antalis entalis L.

Denna Scaphopods boreala natur står i öfverensstämmelse med dess uppträdande i Kvænangen, der jag fann den talrik

såväl i yttre hufvudfjorden som i Jökulfjord, under det den icke anträffades i de två inre fjordbassinerna.

Antalis striolata Stimps.

En arktisk form, som erhölls både i mellersta och yttre fjorden.

b. *Siphonopoda.*

Siphonodentalium vitreum M. Sars.

Synnerligen karakteristisk för Norges äldre glaciallera synes denna snäcka i nutiden förekomma blott vid Finmarkens och Tromsö amts kuster. Fem exemplar erhöllos på lerbotten i Badderbugt under 40—50 famnars vatten, det största var 16 mm. långt, 3 mm. bredt nedtill.

C. Gastropoda.

a. *Prosobranchiata.*

Patella testudinalis Müll.

I yttre fjorden inom strandbältet äfvensom på få famnars djup der och i de inre områdena.

Patella virginea Müll.

Med samma horizontala utbredning som föregående uppträdde denna oftast djupare ned på ofvannämnda af Borechiton-arterna, Margarita grönlandica, Pagurider, Palæmonider m. fl. djur bebodda område kring yttre fjordens öar och för öfrigt hvarhelst en rikare växtlighet var rådande.

Skalets form visade högst betydliga variationer från en hög — apex då belägen nästan på skalets midt — till en nedtryckt, med närmare framkanten liggande spets.

Patella fulva Müll.

Blott 1 ex. från yttre Kvænangen.

Patella coeca Müll.

Uppträdde lika allmänt som P. virginea, men oftast på lerblandad skal- eller stenbotten samt varierade till färgen från den vanliga gråhvita till gulbrun.[1])

Rimula noachina L.

Inom alla fjordområden i smärre exemplar.

Margarita helicina Fabr.

Förekom sparsamt i mellersta och yttre fjorden bland Laminarier.

---

[1]) Den senare färgvarieteten erhölls nära jökeln i Jökulfjord på 30—40 famnars djup och lerblandad stenbotten.

Margarita grönlandica CHEMN.

Allmän och väl utvecklad i alla fjordens delar samt underkastad förändringar till formen genom skarpkölade eller afrundade vindlingar och till färgen från hvitaktigt till mörkare rödt.

Margarita cinerea COUTH.

Visade sig såsom den föregående i alla fjordområden, men ofta på större djup (50 famnar) än denna.

Trochus cinerarius L.

Till sin utbredning en boreal form: erhölls från yttre fjorden fåtaligare än följande.

Trochus tumidus MONT.

Upphemtades ej på någon punkt af inre fjorden, men uppträdde talrikt i de öfriga delarne, isynnerhet i yttre fjorden och Jökulfjord.

Trochus occidentalis MIGH.

Tvänne väl utbildade exemplar upptogos, det ena i Badderbugt, det andra i mellersta fjorden vid Arrisvarre på 30—50 famnar, hvadan den ej tyckes uteslutande inskränkt till det yttre kustbandet, men måhända är sällsyntare i de inre fjordbassinerna.

Capulus hungaricus L.

Af denna boreala snäcka erhölls blott 1 lefvande individ i yttre Kvænangen.

Velutina lævigata PENN.

Tre exemplar, deraf ett mycket stort, upptogos i Kjeikanbugt (mell. fjorden) samt två exemplar i de båda inre bugterna af yttre fjorden.

Lamellaria latens MÜLL.

Blott två individer, det mindre af 9 mm. längd, erhöllos i Kjeikanbugt på 20—30 famnars djup.

Denna art, som ej hittills är känd från O. Finmarken eller polarhafvet samt sannolikt på grund af skalets bräckliga beskaffenhet ej påvisats inom Norges glacialformation, upptages af G. O. SARS såsom en boreal form. Då den emellertid enligt uppgift förekommer sällsynt vid Norges vestkust, men blifvit funnen vid Lofoten och så nordligt som i Komagfjord och Havösund, synes mig frågan om dess boreala eller arktiska ursprung böra lemnas öppen för kommande forskningar. Af M. SARS anmärkes [1]) att det i Komagfjord erhållna ex. var af

[1]) M. SARS: Zool. Reise i Lofoten och Finmarken. Se ofvan.

vanlig storlek (3/4"), i jemförelse med ex. från Bergen; detta jemte dess förekomst så långt in i en fjordbassin som ofvan angifna ställe i mellersta Kvænangen bland för öfrigt blott arktiska former, synes mig ej utesluta möjligheten af att den äfven kan anträffas i rent arktiska vatten.

Onchidiopsis glacialis M. SARS.

I Kjeikanbugt (mell. fjorden) upptogs 1 ex. af 18 mm. längd (sammandraget i sprit) på 30—40 famnars djup.

Vid Norge upptäcktes denna egendomliga Marseniad 1849 af M. SARS vid Hammerfest och Havösund och beskrefs på anförda ställe under namn af Lamellaria glacialis. Den är sedermera anträffad blott vid Finmarkens kuster, i Karahafvet och vid Grönland (på sistnämnda ställe har BERGH, som uppställt slägtet Onchidiopsis, anträffat en form (O. grönlandica BERGH) som utan tvifvel är identisk med ifrågavarande).[1]

Ampullina Smithii BROWN.

Blott ett tomt skal (15 mm. langt, 14 mm. bredt) anträffades i Badderbugt pa 20—50 famnars djup och lerbotten af denna från Lofoten norrut sällsynt uppträdande Gastropod. SARS angifver dess längd till endast 12 mm.[2]

Amauropsis islandica GMEL.

Några få ex. erhöllos från yttre och mellersta fjorden (Arrisvarre) på 30—50 famnars djup.

Natica grönlandica BECK.

Allmän i alla fjorddelarne; de största ex. upptogos i mellersta fjorden (Kjeikanbugt) pa skal- och stenbotten med alger under 20—35 famnars vatten.

Trichotropis borealis SOW.

Hörde liksom föregaende till de inom Kvænangen allmänt och på vexlande djup uppträdande Molluskerna.

Trichotropis conica MÖLL.

Denna vid Finmarken sparsamt uppträdande art erhölls i nagra få exemplar från Badderbugt på 20—50 famnars djup och lerbotten. Ett ex. var 11 mm. långt.

[1]) Radulan (Tafl. I, fig. 8) är i det närmaste lik den af BERGH afbildade öfver O. grönlandica. Midtlamellen är rektangulär med afrundade hörn, dess framkant bakåt böjd med en stor midttand och på sidorna om denna med smärre, stundom (på ena sidan) 3-flikiga tänder. Sidolamellerna 1 på hvarje sida, rundadt trapezoidisk med omböjd framkant, slutande i en större inåt riktad spets och utåt tandad. Hakar (uncini) 2 på hvarje sida, svagt böjda, den ena småtandad på sidan (på BERGHS figur är lam. media jemnt tandad och uncini hafva längre basaldel).

[2]) Enligt MIDDENDORFF mätte ex. af hans Natica aperta LOVÉN från Ochotska hafvet 35 mm. i längd, 34 mm. i bredd.

Littorina littorea L.

Blott ett fåtal ex. medfördes från yttre Kvænangen; arten syntes tillhöra det yttre kustbandet.

Littorina rudis MATON *var. grönlandica* (MÖLL.) G. O. SARS.

Uppträdde äfven i fjordens inre delar lika allmänt som vid stränderna i den yttre.

Littorina palliata SAY.

I yttre fjorden iakttogs denna art flerstädes, deremot hemfördes den icke från de inre bassinerna, der SP. SCHNEIDER ej heller lyckades anträffa densamma.

Littorina obtusata L.

Denna art, till sitt ursprung boreal, anträffades blott i ytterfjorden.

Lacuna pallidula DA COSTA.

Ett fåtal ex. upptogos i Badderbugt på 20—50 famnars djup.

Lacuna divaricata FABR.

Kan anses karakteristisk för Laminarierna och förekom ymnigt på de lokaler i fjorden (den yttre och mellersta), der dylik vegetation fanns.

Hydrobia minuta TOTTEN.

Några få ex. medfördes från yttre fjorden.

Onoba striata MONT.

Erhölls i ett ex. från yttre fjorden.

Scalaria grönlandica CHEMN.

Ett lefvande ex. upptogs i Badderbugt på lerbotten och 20—50 famnars vatten.

Taranis Mörchii MALM.

Från nyssnämnda ställe och djup erhölls ett litet ex.

Bela pyramidalis STRÖM.

Hade i Kvænangen den vidsträcktaste utbredning bland slägtets arter, men var ingenstädes talrik.

Bela cinerea MÖLL.

Två ex. af 9 mm. längd erhöllos från yttre Kvænangen.

Bela nobilis MÖLL.

Bland Kvænangens Bela-arter syntes mig denna rikast på individer. Den påträffades inom Nordbotn, i mellersta fjorden och i Badderbugten; de flesta exemplaren (tio) erhöllos dock på sistnämnda ställe.

Bela scalaris MÖLL. *var. ecarinata* G. O. SARS.

Vid Arrisvarre i Navitfjorden och vid Garbluluokta i yttre Kvænangen anträffades tvänne exemplar (15 mm. långa), på

30—50 famnars djup. Enligt Sp. Schneider förekommer den äfven i Nordbotn och tillhör sålunda alla Kvænangens hufvuddelar.

Bela rugulata Möll.

Tre individer som torde rättast hänföras till denna art träffades i yttre och mellersta fjorden samt Nordbotn. De voro 8 mm. långa.

Bela scalaroides G. O. Sars.

Blott 1 ex. som nära öfverensstämmer med den af Sars gifna figuren (l. c. tafl. 23, fig. 7) erhölls vid Arrisvarre i Navitfjorden på 30—50 famnars djup. Sars' beskrifning är gjord efter ett ex. taget vid Hasvig i Vest-Finmarken. Med någon tvekan synes Sp. Schneider till denna art hänföra ett ex. af 15 mm. längd taget vid Baddern (yttre Kvænangen).

Bela exarata Möll.

Både enligt Sp. Schneiders uppgift och mina egna iakttagelser synes denna vara talrikare i inre fjorden (både Nordbotn och Sörfjord) än längre ut; jag erhöll blott 1 ex. från Badderbugt och 1 ex. vid Garbluluokta i yttre fjorden.

Bela harpularia Couth.

I Badderbugten anträffades 1 ex. af hufvudformen och 1 ex. af *var. rosea* M. Sars samt af den förra 3—4 exemplar vid Arrisvarre i Navitfjorden.

Bela Trevelyana Turt.

Af denna art erhöll jag ett 11 mm. långt ex. taget på lerbotten och 15 famnars djup i Sörfjorden.

Bela violacea Migh.

Tvänne ex. af hufvudformen och *var. lævior* påträffades i Badderbugt på 20—50 famnars djup, ler- och skalbotten.

Typhlomangelia nivalis Lov.

Ett skadadt skal af denna snäcka (de tre yngsta qvarvarande vindlingarne voro 15 mm. långa) erhölls bland lera, upptagen i Badderbugt på 40—50 famnar.

Trophon truncatus Ström.

Tre individer anträffades, vid Arrisvarre, i yttre Kvænangen och i Jökulfjord.

Trophon clathratus L.

Uppträdde allmännare än föregående, äfven i Nordbotn, men af *var. Gunneri* iakttogs deremot ej något utprägladt ex.

Purpura lapillus L.

Syntes inskränkt till det yttre fjordområdet.

Pyrene rosacea GOULD.

I alla fjordområdena (dock ej Sörfjorden, som ej erbjöd för densamma passande botten) förekom denna snäcka från 20—50 famnars djup på skal- och stenbotten.

Buccinum undatum L.

Allmän i hela fjorden. Isynnerhet i de inre fjordbassinerna träffades ofta en varietet med utdragen spira och mindre bukig sista vindling, som torde gå in under den af G. O. SARS uppstälda *var. pelagica*.

Buccinum Donovani GRAY?

Af en Buccinum-form som jag med någon tvekan hänför till denna art erhölls ett ex. i yttre fjorden.

Buccinum fragile G. O. SARS.

I Jökulfjord, nära jökeln på 30—40 famnars vatten, och i yttre Kvænangen upptogos tvänne exemplar.

Buccinum conoideum G. O. SARS.

Ett individ af en Buccinum som nära öfverensstämmer med den af G. O. SARS lemnade afbildningen och beskrifningen af denna art erhölls i yttre Kvænangen.

Buccinum grönlandicum CHEMN.

Ett par karakteristiska ex. af G. O. SARS' *forma typica* (l. c. tab. 25, fig. 1) erhöllos liksom den förra i yttre fjorden.

Buccinum finmarchianum VERKR.

Några få ex. af typisk form och färg upphemtades dels från Jökulfjordens inre, nära jökeln på 30—40 famnars djup och stenbotten med lera, dels från yttre fjorden på något djupare vatten.

Neptunea despecta L.

Förekom i alla fjordområdena, isynnerhet i de yttre, i väl utvecklade individ. De flesta tillhörde den typiska formen = GOULDS *Fusus tornatus*, ett mindre antal *var. carinata*.

Chrysodomus Turtoni BEAN.

Af denna vid Norges vestkust sällsynta och endast på stora djup uppträdande Gastropod, som anträffats talrik vid Vadsö och i Porsangerfjord, lyckades jag erhålla tre ex. i yttre Kvænangen, af hvilka ett anträffades på 20—50 famnars djup och lerbotten i Badderbugt. Dess längd var 46 mm., dess bredd 20 mm.

Sipho islandicus CHEMN.

Ett 59 mm. långt, 22 mm. bredt ex. af denna snäcka, som enligt G. O. SARS förekommer först på 50 famnars djup i all-

mänhet vid Norges arktiska kust, upptogs i Jökulfjordens innersta vik från sten- och lerbotten under endast 30—35 famnars vatten. Dess och andra djurformers (ex. *Chelyosomas*) uppträdande i denna fjord på grundare vatten än vanligt synes bero på vattnets här rådande lägre temperatur, en följd af jökelisens inflytande.

Sipho tortuosus Reeve.

Anträffades liksom föregående art endast i Jökulfjord i 1 ex. på samma djup och botten som denna.

b. *Opisthobranchiata.*

Acera bullata Müll.

I full öfverensstämmelse med dess boreala natur saknades denna snäcka i såväl mellersta som inre fjordbassinerna, under det den förekom i massor på några få famnars vatten i vikar med lerbotten kring öarne (ex. Skorpen) i yttre fjorden samt i Jökulfjord.

Cylichna alba Brown.

Hufvudformen samt *var. corticata* erhöllos på lerbotten i Sörfjord, Nordbotn och yttre Kvænangen; de flesta ex. tillhörde var. corticata.

Cylichna propinqua M. Sars.

Både i Sörfjorden och i yttre fjorden (Badderbugt), förekom denna art, fåtaligare än föregående. De största ex. voro 6 mm. långa.

Scaphander puncto-striatus Migh.

Blott i yttre fjorden upptogos två ex.; det ena mätte i längd 1 mm.

Philine scabra Müll.

Ett ex. erhölls i Badderbugten på 20—50 famnar och lerbotten.

Philine cingulata G. O. Sars.

En form som närmast öfverensstämmer med denna art, erhölls liksom föregående i yttre fjorden. Exemplaret var 3 mm. långt.

Philine lima Brown.

Förekom på nyssnämnda lokal i ett fåtal ex. af omkring 5 mm. längd.

Doris obvelata Müll.

Ett ex. af 8 mm. längd erhölls i Navitfjorden på 20—50 famnars djup.

Doris zetlandica ALD. & HANC.

Af denna genom radulans egendomliga byggnad utmärkta nudibranchiat erhölls från yttre Kvænangen 1 ex. Radulan öfverensstämde till alla delar med den af G. O. SARS meddelade figuren.

Lamellidoris muricata MÜLL.

Träffades både i yttre och mellersta Kvænangen, vanligen i blott 3 mm. långa ex.

Acanthodoris pilosa MÜLL.

Från yttre Kvænangen upphemtades ett ex. af 7 mm. längd. Det tillhörde den bruna färgvarieteten (*D. fusca* MÜLL.). Ett annat dubbelt så stort hade den vanliga ljusgula färgen.

Brachiopoda.

Bland djurformer som genom sitt massvisa uppträdande på vissa lokaler kunna sägas gifva sin prägel åt dessas fauna omnämndes här ofvan äfven Brachiopoderna. Beträffande deras förekomst i Kvænangen förtjenar anmärkas, att draggningarne i de båda fjordbassinerna ej lemnade något bevis för deras nutida eller tidigare uppträdande der, under det den yttre fjorden på skilda lokaler hyste tre arter, af hvilka isynnerhet Waldheimia cranium var synnerligen talrik på större djup (60—90 famnar) mellan öarne i fjordens midt. Egendomligt nog träffades några få ex. både af Rhynchonella och Waldheimia äfven i sydvestra viken af ytterfjorden (vid Garbluluokta) på 50—70 famnar; trots denna lokals närhet till mellersta fjorden och inloppet till denna, Storströmmen, förekom dock såsom nämndt ingendera i denna bassin. Då hvarken djupförhållandena eller bottnens beskaffenhet lägga hinder i vägen för deras urspungliga förekomst i mellersta fjorden (deras invandring dit i nutiden torde omöjliggöras genom den blott några få famnar djupa strömmen), synes deras nutida förekomst och ej minst deras större individantal i den yttre fjordens midt mot i densammas inre vikar gifva anledning till det antagande att deras egentliga utbredningsområde är den yttre kusten. Ett stöd härför lemnar också det sätt, hvarpå Waldheimia cranium uppträder vid Sveriges vestkust.

Rhynchonella psittacea CHEMN.

Denna till sin utbredning circumpolära Brachiopod, som vid norska kusten endast är iakttagen från Tromsö norrut

vid Finmarkskusterna, upptogs i 12—15 exemplar från 30—100 famnars djup på lokaler mellan öarne i yttre fjordens midt der äfven de båda följande arterna funnos, på sten- och bergbotten. På de största djupen, 80—100 famnar, der bottnen var lerblandad, träffades den i sällskap med Ctenodiscus crispatus, Onuphis conchilega, Spongior, Holothurior, Pycnogonider m. fl. I ytterfjordens SV. bugt (vid Garbluluokta) erhölls ett fåtal ex. De flesta individ voro 22 mm. långa, 19 mm. breda, af svartbrun färg; ett ex., brunt och glattare än de förra, var 19 mm. långt med en bredd af 17 mm.

Terebratulina caput serpentis L.

Förutom de talrika ex. som förekommo tillsammans med Waldheimia och Rhynchonella på de anförda lokalerna erhöllos äfven i Jökulfjordens inre några individ, hvilka liksom de öfriga allesamman trots variationer i färgen (gul eller hvitaktig) och skulpturen (glattare eller skarpt strieradt skal) dock synas tillhöra denna art. Deras inre skelett visade nämligen den form på apophyserna som är utmärkande för denna till skilnad från den vid Finmarken iakttagna T. septentrionalis.

Waldheimia cranium Müll.

Förekom blott i yttre Kvænangen och vid fjordens midt på ett djup vexlande mellan 50—100 famnar samt berg- eller stenbotten, stundom något uppblandad med lera; den visade sig oftast i stort individantal och kraftigt utvecklad. De djurformer bland hvilka den på dessa ställen anträffades hafva ofvan blifvit angifna.[1]) Der den förekom i samma fjorddels inre vikar (t. ex. vid Garbluluokta), var den liksom Rhynchonella fåtalig.

Arthropoda.

A. Crustacea.

1. Thoracostraca.

Decapoda.

I jemförelse med Molluskerna var Dekapodfaunan artfattig isynnerhet inom Kvænangens yttre del kring öarne i fjordens midt, der endast Pagurus pubescens, Hyas coarctatus,

---

[1]) Se sid. 13, om *Brachiopodformationen.*

Hippolyte phippsii, H. gaimardi och H. pusiola förekommo i större mängd. I de inre vikarne af yttre fjorden mot de näs som på ömse sidor skilja dem från mellersta fjorden tillkommo emellertid ytterligare några former, af hvilka de flesta visade sig tillhöra äfven de inre bassinerna. Den rika Floridévegetation som utmärkte lokaler med stenbotten kring öar och vid branta klippstränder syntes framför andra omgifningar gynsam för utvecklingen af vissa Dekapoder, isynnerhet Hippolyte- och Pagurusarter, och den mörkare rödbruna färg de förra ofta hade på dylika ställen i jemförelse med de bleka exemplaren från en botten som saknade dylik växtlighet (en iakttagelse som äfven Sp. Schneider gjort på vissa Dekapoder) torde må hända bero på deras lefnadssätt bland algerna, der de pa ett jemförelsevis grundt vatten mindre utsättas för solljusets direkta inverkan än fallet är på en botten med ringa eller ingen växtlighet.

Hyas coarctatus Leach.

Ehuru utbredd öfver hela fjordområdet nådde denna ingenstädes den storlek som den visar vid Sveriges vestra kust. Blott ett större ex., af 52 mm. längd (med utsträckt abdomen) samt 22 mm. bredd öfver thorax, anträffades; de öfriga uppnådde knapt halfva denna storlek.

Pagurus pubescens Kröyer.

Förekom talrik i fjordens alla delar, men tycktes lika litet som den föregående i allmänhet hinna samma utveckling som vid sydligare kuster. Flertalet af de massor ex. som upptogos nådde endast 25 mm. längd, 5 mm. bredd; endast ett ex. mätte 70 mm. i längd och 20 mm. i bredd (öfver thorax).

Pagurus bernhardus L.

I jemförelse med föregående kan denna art i dessa vatten betraktas såsom mycket sällsynt. Då draggningar företogos på vidt skilda håll och på lokaler som föreföllo för dess lefnadssätt gynsamma, berodde det sannolikt ej på en tillfällighet blott, att endast *ett* individ erhölls, nämligen på 20—50 famnar i yttre Kvænangen. Det var 87 mm. långt, 24 mm. bredt, sålunda fullt mätande sig med ex. från svenska kusten.

Galathea nexa Emblet.

Vid Ö. stranden af Spildern gent emot Jökulfjordens mynning erhöllos på 15—30 famnars djup och en algbeväxt

stenbotten 3 ex. Ett af dessa var utmärkt af ett längs ryggens midt löpande mörkare (blåaktigt) band.

Munida rugosa Fabr.

Ett mindre ex. upptogs från 40—60 famnars djup och stenbotten vid Garblulnokta i yttre fjordens S.V. hörn.

Caridion Gordoni Sp. Bate.

Af denna vid Norges kust jemförelsevis sällsynta Dekapod lyckades jag erhålla tvänne ex., båda i yttre fjorden på 20—40 famnars djup och en botten af stenar och alger, det ena 21 mm. långt, det andra hälften mindre.

Sabinea 7-carinata Sab.

I såväl yttre som inre fjordområdena erhöllos 8—10 ex., af hvilka de största mätte 60 mm. i längd.

Sclerocrangon boreas Phipps.

Blott i de innersta vikarne af yttre fjorden, äfvensom i de inre bassinerna påträffades 4 ex., de största af 65 mm. längd.

Hippolyte Gaimardi Edw.

Näst H. phippsii den art af slägtet som syntes allmännast i Kvænangen; 20—30 individer upptogos.

Hippolyte pusiola Kröyer.

Uppträdde liksom föregående i både yttre och inre fjorddelarne, från hvilka 15—20 ex. hemfördes.

Hippolyte polaris Sab.

Förekom såväl i yttre som inre fjorddelarne, men fåtalig. Endast 5 ex. hemfördes. Lika många hanar (olim = *H. borealis* (Ow.) Kr.) erhöllos.

Hippolyte Phippsii Kröyer.

Kan betraktas såsom den i Kvænangen allmännaste arten inom slägtet, enär inemot 40 ex. insamlades från skilda delar af fjorden.

Hippolyte spinus Sow.

Träffades äfvenledes spridd inom fjorden, men i ringare antal (15 ex.) samt stundom på större djup (50 famnar) än föregående.

Pandalus annulicornis Leach.

Denna, en bland de allmännare Dekapoderna vid Sveriges vestkust, anträffades af mig i jemförelsevis få ex. i Kvænangen, men skall enligt Sp. Schneider i fjordens inre förekomma i större mängd tillsammans med Hippolyte-arterna.

Schizopoda.

Euphausia inermis KRÖYER.

Erhölls i stora massor i svalget af storsej (Gadus virens) samt med släphåf i yttre fjorden.

Mysis inermis RATHKE.

På 5—10 famnars djup i ett fåtal exemplar.

Cumacea.

Diastylis ambigua LILLJ.

I Sörfjorden och vid Baddern (yttre fjorden) anträffades 15 ex. af hvilka 2/3 voro honor. Största ex. mätte 12 mm. i längd.

Diastylis 4-plicata LILLJ.

Vid Baddern erhölls på 40—50 famnars djup 4 ex., af hvilka det största (en ♀) var 12 mm. långt.

Diastylis Goodsiri (BEN.)

Uppträdde tillsammans med föregående vid Baddern (7 ex., det största 29 mm. långt) samt äfven i Jökulfjord på omkring 35 famnars djup vid jökeln (1 ex.)

Eudorella emarginata KRÖYER.

På nämnda lokal vid Baddern upptogs äfven af denna form ett 7 mm. långt hanligt individ.

2. **Arthrostraca.**

Då en utförlig redogörelse öfver *Amphipoder*, insamlade i Kvænangens inre delar och i större antal än jag lyckades öfverkomma, nyligen blifvit lemnad af SP. SCHNEIDER [1]), anser jag mig här kunna förbigå denna grupp. Omnämnas bör emellertid förekomsten af en amphipod, *Amphithopsis longicaudata* A. BOECK, hos Ascidior, i hvilkas branchialsäck den synes söka skydd på samma sätt som Aristias tumidus KRÖYER och Andania pectinata G. O. SARS, hvilka jag ofta funnit äfven inom arktiska Ascidior. Den ifrågavarande erhölls i ett 8 mm. långt ex. (antennerna ej medräknade) i branchialsäcken hos Phallusia obliqua HELLER vid Spildern i yttre Kvænangen.

Hvad *Isopoderna* beträffar har tillfälle hittills ej gifvits mig att granska det erhållna materialet, som visserligen var

[1]) J. SPARRE SCHNEIDER: Crustacea og Pycnogonida indsamlede i Kvænangsfjorden 1881. Tromsö Museums Aarshefter VII, 1884.

helt ringa, men dock på grund af dess förekomst torde förtjena att närmare uppmärksammas. Från några lokaler i yttre Kvænangen (60—80 famnars djup) upphemtades nämligen bland annat äfven Spongior, hvilka (isynnerhet de mindre fasta formerna) befunnos i sin väfnad hysa såväl Amphipoder som Isopoder, en iakttagelse som jag gjort på Spongior äfven vid Sveriges vestkust. Och på det största djup (omkr. 200 famnar) der draggningar företogos i Kvænangen erhölls äfvenledes i en Spongie-art en mängd små Isopoder; dessa voro för öfrigt de enda djur som upptogos från denna botten.

3. Leptostraca.

Nebalia bipes (FABR.)

Inom yttre Kvænangen (vid Baddern och Spildern) träffades på 20—40 famnars djup och lerblandad botten tre exemplar, det största af 12 mm. längd.

4. Ostracoda.

De till denna grupp hörande former som erhöllos i Kvænangen lemnas här åsido för att framdeles af författaren omnämnas tillsammans med Hafsostracoder från Sveriges kuster.

5. Copepoda.

Af fritt lefvande Copepoder anträffades i hafsytan:

Calanus finmarchicus GUNNER.

Utgjorde på flertalet lokaler i yttre fjorden hufvudmassan af de genom ythåfningar erhållna hafsdjuren. På de öfriga ställena uppträdde Zoea-former af Dekapoder i öfvervägande mängd.

Harpacticus chelifer MÜLL.

Förekom blandad med föregående men i mindre antal. Arten är enligt BRADY[1]) i vissa fall (isynnerhet i anseende till borst- och taggbeväpning) ganska föränderlig. Hvad exemplaren från denna kust beträffar, visade honexemplar samma bildning af femte fotparet som BRADY's fig. 13 pl. 65 (öfver en varietet) angifver; första fotparet har i en rad (ej i tre grupper) sittande borst (såsom hos BRADY's hufvudform) på yttre grenens första led. Inre grenens andra led är på

---

[1]) G. S. BRADY: A monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the british islands.

yttre sidan väpnad med fina tänder både hos ♂ och ♀ (dylika saknas på BRADY's figurer).

Idya furcata BAIRD.

Förekom fatalig bland föregående arter i ytan, men träffas äfven inom branchialsäcken hos Ascidior, ett förhållande som jag för öfrigt iakttagit vid Sveriges vestkust och funnit ega rum hos Ascidior (Molgula ampulloides) från Sibiriska ishafvet.

Af *endozoiska* Copepoder erhöllos hos Ascidior följande:

Doropygus longicauda C. W. AURIV.

Denna form som beskrifvits efter honexemplar, anträffade i Ascidia obliqua HELLER vid Sveriges vestkust, uppträdde här allmännare och inom *samma* Ascidie-art. Det lyckades mig att erhålla tvänne hanar, hvilka kunna karakteriseras på följande sätt:

Hanen (Tafl. I, fig. 1). *Cephalothorax* består af sex segment. hufvudet är nästan lika långt som de två främsta thorakalsegmenten, det sista är af *abdominalsegmentens* form; de senare äro fem, af hvilka det bakersta är grundt färadt i bakkantens midt och uppbär två jemnbreda *bihang* (Tafl. I, fig. 5), som äro längre än de två sista segmenten (således längre än hos honan); bihangens borst längre än hos honan.

Första paret antenner (Tafl. I, fig. 2) af 10 leder, de två yttersta längst.

Femte fotparet (Tafl. I, fig. 6) med smalare men längre basaldel än hos honan; dess beväpning liknade ganska nära honans.

Genitalflikarne (Tafl. I, fig. 3) vid bakkanten af första abdominalsegmentet breda och korta, rundadt triangulära, med två borst i spetsen på yttre sidan.

Kroppslängd: 2 mm.

Af *honan* anträffades individer med fullt utbildad matrix och stundom med två elliptiska spermatophorkapslar (Tafl. I. fig. 4) fästade under första abdominalsegmentet genom tvänne korta och slingrande kanaler, som inmynnade i den yttre genitalöppningen. Dessutom funnos äfven yngre honor, hos hvilka en matricalbildning öfver de två bakersta thorakalsegmenten blott fans till anlaget; från hanarne, med hvilka dylika individer vid första påseendet lätt kunde förvexlas, skilde de sig vid närmare granskning genom femte fotparets och abdominalbihangens form. Den fullvuxna honans längd var 4 mm.

En iakttagelse i afseende på mängden individer af hvardera könet på samma lokal, som jag förut haft tillfälle göra på närstående arter vid Sveriges vestkust, bekräftades äfven här. Antalet honor var vida öfvervägande hanarnes (inalles 19 mot 2), ett förhållande som i detta fall och hos de öfriga arterna af detta slägte ej kan hafva sin orsak i hanarnes större simförmåga som kunde medgifva dem större frihet i valet af uppehållsort (någon skilnad i afseende på simborstens utbildning finnes nämligen ej här mellan könen), utan torde i sjelfva verket bero på en framalstring i ringare mängd af hanliga individ. Under sådana omständigheter kan det synas tvifvelaktigt, huruvida en befruktning alltid eger rum och måhända är här en dylik parthenogenesis möjlig som under vissa årstider tillkommer Cladocererna. Åtminstone synes mig en dylik slutsats berättigad i de fall då man af en art som hör till de allmännare endast anträffar honliga individ, dessa mycket ofta med färdigbildade larver i matrix, men aldrig med spermatophorkapslar fästade på abdomens undersida. Så är t. ex. händelsen med den här nedan omnämnda *Buprorus Lovéni*, en både i Bohuslän och Finmarken hos vissa Ascidior allmän form, af hvilken jag aldrig träffat hanen.

Notodelphys agilis THOR.

Inom samma Ascidia (Ascidia obliqua HELLER), der föregående parasit uppträder, träffades äfven denna. Exemplaren, 8 honor och 1 hane, öfverensstämde till alla delar med svenska exemplar.

Buprorus Lovéni THOR.

Likasom vid Bohusläns kust fans denna Copepod hos Ascidia obliqua, ofta i stor mängd inom samma gälsäck. Blott honor erhöllos, hos hvilka variationer förekommo i afseende på hufvudets längd, jemförd med den bakom varande uppsvälda matrikaldelen.

Schizoproctus inflatus C. W. AURIV.

Då beskrifningen af detta djur gjordes efter blott ett exemplar anträffadt i branchialsäcken hos en Ascidia från Spetsbergen[1]), hvadan en utförligare framställning af vissa dess delar måste lemnas åsido, meddelas här några tillägg

---

[1]) C. W. S. AURIVILLIUS: Krustaceer hos arktiska Tunikater. Vega-Expeditionens Vetensk. iakttagelser. Bd. 4. Stockholm 1885.

samt ett beriktigande till dess diagnos efter några exemplar som jag lyckades erhålla inom Ascidior från Kvænangen.

Hvad först angår bildningen af de tvänne säcklika duplikaturer som hos fullvuxna individ utmärka bakryggen, framträdde de hos ett yngre honexemplar, 2,5 mm. långt, såsom bakåtriktade, i spetsen afrundade flikar som utgå från fjerde thorakalsegmentets sidor och anläggas till större delen nedom sidornas midt, så att afståndet mellan dem undertill är mindre än på ryggsidan. Dessa flikar bestå emellertid hvar för sig af tvänne intill hvarandra liggande lameller, åtskilda af en kornig substans (chitinbildande matrix), och äro sålunda i sjelfva verket veck af kroppshuden. Hos äldre exemplar är i allmänhet mellanrummet mellan veckets båda lameller utfyldt af en rikare kornig substans och duplikaturen visar sig då såsom en äggformigt sväld, uppåt-bakåt riktad bildning. Hos en hona som efter allt utseende var fullvuxen befans emellertid blott ena sidans duplikatur hafva detta säcklika utseende under det andra sidans var hoptryckt och låg platt bakåt intill kroppssidan. Detta läge erinrade om förhållandet hos slägtet Ascidicola THORELL, der tvänne bakåtriktade hudveck, utgående från sista thorakalsegmentet, bilda en skålformig betäckning öfver äggsamlingarne på hvarje sida om kroppen.

Huruvida duplikaturerna hos *Schizoproctus*, hvilka på ej äggbärande individ (med det nämnda undantaget) visa ett för Ascidicolas främmande utseende, likväl i sjelfva verket hafva samma uppgift som hos denna, kunde jag tyvärr ej på det erhållna materialet afgöra, emedan intet exemplar var äggbärande och ovariernas läge ej kunde iakttagas. En omständighet som, förutom det nämnda förhållandet med duplikaturen, synes angifva att djuret bär yttre äggsamlingar är närvaron af en med en taggbesatt flik täckt öppning eller springa på hvarje sida om femte thorakalsegmentet strax bakom duplikaturernas utgångspunkt. Dessa öppningar jemte deras betäckning öfverensstämmer till läge och utseende nära med Ascidicolas oviduktmynningar och äro sannolikt sådana.

Bekräftas af kommande undersökningar att djuret äger yttre äggsäckar, till hvilkas skydd duplikaturerna kunna afpassas liksom hos Ascidicola, qvarstå emellertid andra vigtiga skiljemärken mellan dessa båda slägten, på grund hvaraf jag

anser den för Schizoproctus uppstälda nya familjen kunna fortfarande bibehållas. Isynnerhet gäller detta om vissa mundelar, nämligen de båda maxillarfötterna, af hvilka de bakre hafva ett för hittills kända Ascidieparasiter helt främmande utseende; de äro starkt utvecklade, fotlika (ehuru enkla) med tjock basaldel samt sluta i en stark krökt klo, som utan tvifvel har betydelse för djurets ställflyttning på maskorna af Ascidians branchialsäck.

En likhet med Ascidicola visa deremot de bakre antennerna genom sin beväpning samt mandibularpalpen som har en rudimentär bigren (Ascidicolas är dock enkel). Hvad maxillan beträffar meddelas här en fullständig teckning (Tafl. 1, fig. 7) af densamme, emedan på originalteckningen den inre fliken ej blifvit upptagen. Den är till formen konisk och bär på insidan 6 taggar.

Hos Ascidia obliqua anträffades i Navitfjorden (mellersta Kvænangen) fyra exemplar, bland dessa ett yngre af endast 2,5 mm. längd, alla honor.

6. Cirripedia.

Balanus porcatus da Costa.

I stora massor och i exemplar, som tydde på att vilkoren för dess trefnad och fortväxt här varit och fortfarande voro i fullt mått tillstädes, förekom denna Balanid isynnerhet i mellersta fjordområdet och tycktes der med förkärlek fästa sig på lefvande och döda individ af Pecten islandicus. Bland djurformer som för öfrigt uppehöllo sig i dess sällskap må nämnas: Ascidior (Ascidia obliqua), Bryozoer, Saxicavor (dessa hade ofta inkräktat de tomma skalen) m. fl. Mollusker, Spongior.

De största exemplarens basdiameter uppgick till 45 mm. och valvlernas största höjd till 32 mm.

Balanus crenatus Brug.

Några få individ af denna erhöllos i yttre och inre fjordområdena på 15—40 famnar bland sten och alger.

Den större basdiametern utgjorde 17, höjden 14 mm. på de större exemplaren.

Balanus improvisus Darwin.

Äfven af denna anträffades blott ett fåtal exemplar i yttre fjorden.

Balanus balanoides L.

Förekom allmänt på stenar i fjæren, hufvudsakligen vid yttre fjordstränderna.

Verruca Strömia O. F. MÜLL.

Träffades fästad på stenar och skal (af Pecten islandicus m. fl.) på ett djup från 15—40 famnar.

Peltogaster sulcatus LILLJ.

Tvänne exemplar af 6 mm. längd erhöllos på abdomen af Pagurus pubescens vid Klubben i Badderbugt på 40—50 famnars djup.

B. Pycnogonida.

Pycnogonum littorale STRÖM.

Hade i Kvænangen en vidsträckt utbredning och syntes vara allmännast (18 ex.) bland här uppträdande Pycnogonider. Flertalet ex. och de största upptogos i yttre fjorden och i Jökulfjord (ett från senare stället mätte 14 mm. i längd, siphonen inberäknad, och 32 mm. i bredd öfver 2:dra fotparet).

Nymphon Strömi KRÖYER.

I yttre Kvænangen påträffades 3 ex., alla jemnstora (15 mm. långa, 168 mm. breda mellan andra fotparets spetsar) på 50—100 famnars djup tillsammans med Pycnogonum och följande art, Brachiopoder, kalkbryozoer, Spongior m. m.

Nymphon hirtum FABR.

Från samma lokaler som föregående i 5 ex. af hvilka de största mätte 10 mm. i längd, 38 mm. i bredd öfver 2:a fotparet.

Pallene spinipes KRÖYER.

Af denna form lyckades jag erhålla endast 1 ex. vid Arrisvarre i mellersta Kvænangen på 40—50 famnars djup på den ofvan nämnda Ascidia-Bryozobottnen.

Echinodermata.

A. Holothurioidea.

Med undantag af en på lerbotten såväl i inre som yttre fjorden (Badderbugt) allmän art (Synapta sp.) erhölls blott ett fåtal hithörande former, hufvudsakligen i yttre fjordens midt på lokaler, der Ctenodiscus, Onuphis conchilega, Brachiopoder, kalkbryozoer och Spongior voro förherrskande.

B. Echinoidea.

Endast tre Echinider erhöllos ifrån Kvænangen, nämligen:

Tripylus fragilis Düb. et Koren.

I yttre fjorden på 20—40 famnars djup i ett fåtal exemplar, det största 60 mm. långt och 55 mm. bredt.

Echinus dröbachiensis Müller.

Uppträdde i fjordens hela utsträckning liksom i allmänhet vid denna kust i stort individantal från fjæren till 25—30 famnars djup. Yngre individ hade i allmänhet samma form som äldre; men hos några exemplar som erhöllos på ett mindre område i den inre fjordbassinen under 20 famnars vatten var skalformen utpräglad konisk, en bildning som jag dock aldrig iakttog hos fullvuxna exemplar. För jemförelses skull må nämnas att hos två yngre individ det enas (det normalas) basdiameter var 44 mm., det andras (det koniska exemplarets) 43 mm.; det förras höjd var endast 20 mm., det senares deremot 32 mm. Skalet visade sig tillika svagt inbugtadt nedom toppen hos några af den senare formen. Denna koniska monstrositet visade samma färgteckning som den normala på samma lokal förekommande E. dröbachiensis. I detta och andra afseenden afvikande från den sistämnda är en form som enligt Professor S. Lovéns åsigt och benägna meddelande till mig bör anses såsom

Echinus dröbachiensis Müll., *forma granularis* Say.

Genom 6 par ambulacralporer, af hvilka de 2 distala (subanala) bilda vinkel mot de öfriga (hos dröbachiensis finnas vanligen på samma höjd, den mest konvexa delen af skalet, endast 5 i jemn båge liggande porpar), genom kortare taggar och skalets plattare form skiljer den sig jemförelsevis lätt från föregående. Dess bottenfärg är vanligen gråhvit eller något mörkare (ljusbrun), taggarne gröna, grångula eller rödbruna. Den uppträdde i sällskap med den förra isynnerhet på klippor i eller omedelbart under fjæren.

C. Asteroidea.

Af Asterider erhöllos:

Astrogonium phrygianum Parel.

Blott ett exemplar af ända till 130 mm. längd från en armspets till motliggande bugt träffades vid Skorpen i yttre Kvænangen på 50—60 famnars djup, sten- och lerbotten.

Solaster papposus L.

Såväl i Nordbotn som i yttre fjorden träffades tillsammans 6 ex., af hvilka det största mätte 180 mm. mellan tvänne motliggande armspetsar.

Solaster endeca L.

Blott 1 ex. anträffades i Navitfjorden (mellersta Kvænangen) på 20—30 famnar, sten- och algbotten.

Echinaster sanguinolentus O. F. MÜLL.

I alla fjordområdena allmän på 15—40 famnars vatten.

Asterias Lincki MÜLL. & TROSCH.

Synon. *Asterias stellionura* PERRIER.

Arten, som ej finnes angifven af LÜTKEN för Grönland eller Finmarken, synes vara en vid Norge sällsynt form. Enligt LOVÉN är den träffad i Varangerfjord och från norska Nordhavsexpeditionen 1876 hemfördes 4 ex., tagna på 70—76° N. lat. och 15—32° O. long. I Kvænangens yttre del vid Baddern lyckades jag erhålla 4 ex., de största 115 mm. långa från en armspets till motliggande armvinkel, på 40—60 famnars djup och lerbotten.

Asteracanthion rubens L.

Allmännast bland Kvænangens Asterior och ofta uppnående en betydlig storlek (ända till 31 cm. mellan motliggande armspetsar).

Ctenodiscus crispatus RETZ.

Uppträdde både i yttre Kvænangen och i den inre (Nordbotn) *formationsbildande*, men på hvardera stället i *olika* omgifningar. I den yttre fjorden mellan Skorpen och Nökklen förekom på 50—80 famnar, någon gång ännu djupare ned, Ctenodiscus crispatus såsom hufvudform och underordnade denna: Spongior, Zoanthus couchii och Alcyonarier, Pycnogonider, Onuphis conchilega, Hornera lichenoides, Defrancia lucernaria och Brachiopoder (Waldheimia och Rhynchonella); bottnen utgjordes här af berggrund och mindre mäktig lera.

I Nordbotn åter förekom samma Asterid i lika stor mängd, men här tillsammans med ett fåtal andra djur såsom Modiolaria nigra, Astarte och Pectinaria. Bottnen utgjordes här af mäktigare lera än i ytterfjorden och torde dels denna bottnens beskaffenhet, dels det afstängda läget och den härpå beroende olikheten i faunans allmänna karakter mellan inre

och yttre fjorden lemna en förklaring öfver de olika omgifningar i hvilka denna sjöstjerna uppträdde på dessa båda ställen. De ofvan nämnda till Ctenodiscus-formationen i yttre fjorden hörande djuren saknades nämligen till större delen i det inre fjordområdet; så t. ex. Spongior, Zoanthus, de tvänne kalkbryozoerna och Brachiopoderna.

Emellertid fann jag såväl här i Kvænangen som äfven annorstädes anledning till det antagandet att äfven inom ett mindre vattenområde, der temperatur- och strömförhållandena äro jemnare än här var fallet, den omgifning i hvilken ett s. k. formationsbildande djur lefver i ej ringa mån vexlar såväl efter bottnens beskaffenhet som efter olika djup, två faktorer som för det ena djurets förekomst kunna vara bestämmande, under det ett annat i oväsentlig grad är beroende af desamma.

Liksom ofta hos Asteracanthion rubens variationer i afseende på antalet armar förekomma kunde jag äfven hos Ctenodiscus iakttaga former med blott 4 armar stälda i regelbundet kors; afståndet mellan två motsatta armspetsar var 72 mm., mellan två angränsande 52 mm., mellan två armvinklar 32 mm.; madreporskifvan var belägen interradiärt 4 mm. från kanten, ungefär på samma sätt som hos 5-armade exemplar. Hos de största af dessa senare var afståndet mellan en armspets och motstående armbugt 50 mm. samt mellan två vidliggande armars spetsar 40 mm. Bland innehållet i djurets mage må nämnas Siphonodentalium vitreum m. fl. ler-mollusker.

Pteraster militaris O. F. Müll.

Nio ex. anträffades på sten- och skalbotten i yttre Kvænangen under 30—60 famnars vatten samt 1 litet ex. i Jökulfjorden invid jökeln på 40 famnars djup. Det största ex. mätte 53 mm. från en armspets till motliggande armbugt, 37 mm. från anus till en armspets.

Pteraster pulvillus M. Sars.

Förekom sällsyntare än föregående på 50—80 famnars djup i yttre fjorden. Fem ex. upptogos; de voro 30 mm. långa från en armspets till motliggande bugt, 20 mm. från en armspets till anus.

Af *Ophiurider* erhöllos följande tre arter:

Ophiopholis aculeata O. F. MÜLL.

Uppträdde stundom massvis i yttre och mellersta fjorden på 20—60 famnars sten- och skalbotten. Träffades ofta omslingrande kalkbryozoer, såsom Hornera lichenoides m. fl.

Ophiacantha spinulosa MÜLL. & TROSCH.

Blott i de inre vikarne (vid Garbluluokta och Baddern) af yttre Kvænangen erhölls på 50—70 famnars djup, sten- och skalbotten, 15—20 ex. Disken mätte i tvärmått 7 mm.; en arm 24 mm. i längd.

Ophiura Sarsii LÜTK.

Förekom på samma djup som föregående vid Garbluluokta; blott 3 ex. erhöllos.

Vermes.

A. **Bryozoa.**

Såsom redan nämnts utmärktes djupen på 50—100 famnar i yttre Kvænangens midt bland annat af kalkbryozoer. De förekommo isynnerhet talrikt i den ofvan omtalade Brachiopodformationen och utgjordes af följande tre arter:

Hornera lichenoides L.

Till antalet vida öfvervägande de andra; i densamma fans ofta inslingrad Ophiopholis aculeata.

Tubulipora atlantica FORBES.

Förutom kring öarne i yttre fjorden träffades denna äfven, ehuru i ringare antal, bland hornbryozoerna inom Ascidia-Bryozoformationen i mellersta fjorden vid Arrisvarre.

Defrancia lucernaria SARS.

De ej få ex. som upptogos i Kvænangen, men endast i dess yttre del, voro jemförda med ex. på Riksmuseet från Grönland och Spetsbergen kraftigare utvecklade: bägarens större diameter var 17 mm., den mindre 15 mm.; deras höjd 11 mm.

Den redan nämnda *Ascidia-Bryozoformationen* i mellersta Kvænangen utgjordes till hufvudsaklig del af Ascidia obliqua HELLER betäckt af stora massor hornbryozoer, bland hvilka må anföras:

Cellularia ternata SOL. *forma gracilis.*

Utgjorde hufvudmassan af det upphemtade materialet.

Caberea Ellisii Flmng.

Escharella palmata Sars och *Flustræ* voro jemförelsevis fåtaliga.

B. Annulata.

Af fritt lefvande erhölls ett i jemförelse med andra djurklasser ringa antal former; bland de sedentära må nämnas:

Onuphis conchilega Sars.

Karakteristisk för den sandblandade leran på större djup (50—100 famnar) i yttre Kvænangen. Om de djur som förekomma i underordnad mängd på samma lokaler har ofvan nämnts, sid. 13.

Pectinaria sp.

Träffades nästan uteslutande i Nordbotn (inre fjorden) der den tillhörde Ctenodiscusformationen (se ofvan).

Coelenterata.

Bland djur betecknande för ytfaunan i dessa vatten har redan nämnts en *Ctenophor*, *Bolina sp.*, som vid hafsvindar uppträdde i stor mängd kring öarne i yttre fjorden tillsammans med den fåtaligare Aurelian.

Af *Anthozoa* anträffades följande former:

Bolocera Tuediæ Johnst.

Endast 2 ex. upptogos i yttre fjorden fästade på stenar på 20—40 famnars djup.

Tealia crassicornis Müll.

Var den allmännaste Aktinian i Kvænangen och erhölls äfven i Jökulfjorden, såväl i dess inre del på 30—40 famnars djup som i dess mynning i Arcaformationen under 100 famnars vatten. Förekom oftast fästad på lefvande eller döda snäck- och musselskal.

Sagartia coccinea Müll.

Vid Baddern och Garbluluokta (yttre fjorden) upptogos från 20—50 famnars djup, skal- och stenbotten, 8—10 individ.

Actinoloba dianthus Ellis.

Endast 1 ex. erhölls från 15—30 famnars djup och stenbotten i yttre fjorden.

Zoanthus couchii Johnst.

Den form som jag upptager under detta namn öfverensstämmer med beskrifningen af Z. couchii Johnst. utom i afseende på mynningsflikarne (-tänderna), hvilka äro 16—17

(enligt författaren deremot 12—14). Hela kroppsytan var inkrusterad med fina sandkorn; färgen gråhvit, mot mynningen rödaktig. På de större djupen (50—100 famnar) i yttre fjorden erhöllos 6—8 kolonier tillsammans med Spongior, Ctenodiscus, Onuphis conchilega, Brachiopoder, Hornera lichenoides och Defrancia m. fl.

Af *Calycozoa* erhölls:

Lucernaria 4-cornis O. F. MÜLL.

I mellersta Kvænangen, vid Aarholmen och i Kjeikanbugt medföljde vid skrapning på grundt vatten (10—25 famnar) några individer, af hvilka de största mätte 60—70 mm. i längd.

Spongior voro talrikt företrädda såväl till arter som individer på de större djupen (50—100 famnar) mellan yttre Kvænangens öar; äfvenså vid Jökulfjordens mynning, der uteslutande sådana från omkring 200 famnars djup medföljde till ytan. I fjordbassinerna saknades den rika formvexling inom denna grupp som utmärkte yttre fjordområdet; ett fåtal andra arter uppträdde här, alla på grundt vatten vid klippstränder. Ofvan har anmärkts förekomsten hos Spongior på de största djupen af vissa små Isopoder.

En andra uppgift som förelåg var att besöka någon af de på denna kust upprättade hvalfångststationer för att, om tillfälle erbjöd sig dertill, göra iakttagelser öfver på hvalar lefvande epizoer eller parasiter. Det ställe som i dylikt syfte syntes mig lämpligast och för öfrigt låg närmast min förutvarande vistelseort var den af kaptenen M. C. BULL ledda hvalfångststationen vid Sörvær på Söröen i Vest-Finmarken.

Då jag för en vistelse på detta ställe kunde använda endast 4—5 dagar, må det anses såsom en synnerligen gynsam omständighet att på denna korta tid skötos och infördes till stationen fyra hvalar, hvilka af stationens ledare med stor beredvillighet ställdes till mitt förfogande för nämnda ändamål, innan de förbrukades. Två af dessa tillhörde den art, *Megaptera boops*, »Pukkeln» eller »Troldhvalen» [1]), som sedan

[1]) Det senare namnet tillskrifves dess vana, sannolikt föranledd af den stora mängd parasiter som besvära densamma, att närma sig ej blott klippor

länge varit känd för att hysa de flesta epizoiska eller parasitiska djur bland vår faunas hvalarter. Hos båda exemplaren voro hufvudets sidor ända till extremiteterna besatta med tätt sittande större och mindre *Coronula diadema* L. till ett antal af ända till 50 på hvarje sida; hos de större syntes basen af valvelkransen djupt insänkt i hvalhuden, tydligen ej beroende på någon Coronulans borrande förmåga utan derpå att huden under hvalens tillväxt skjutit upp omkring valvlerna och in i de af valvelns radierande lameller bildade, endast nedtill öppna kaviteterna. De vanligaste måtten på Coronula voro: största tvärmåttet (på valvelkransens halfva höjd) 47 mm.; höjden 35 mm.

Uteslutande på dessa Coronulæ var fästad Lepadiden *Conchoderma aurita* L., som sålunda ej kan betraktas såsom en epizo på sjelfva hvalen; måhända är orsaken dertill att denna aldrig syntes uppträda på hvalhuden den, att Coronula's valvler genom sina starka, tvärsöfver fårade längsribbor erbjuda en säkrare fästpunkt för densamma än den synnerligen glatta hvalhuden, hvilken för öfrigt ej sjelf skulle kunna tänkas bidraga till Conchoderma-halsens vidfästning på samma sätt som för Coronulans valvelkrans. Ända till 10 ex. af Conchoderma befunnos fästade på samma Coronula; de nådde en höjd af 60 mm., under det djurets största bredd var 20 mm. Förutom dessa Cirrhipeder uppträdde på samma hvalar i fårorna på hufvudets sidor och mellan der fästade Coronulæ massor af *Cyamus boopis* Lütken; fåtaligare fann jag den på fenorna och i enstaka exemplar längre bak på hvalens kropp. Såsom en egendomlighet må anföras att af de insamlade 102 individerna endast 12 voro honor, ett förhållande alldeles motsatt det för parasitiska krustaceer vanliga. Största hanexemplaret mätte 12 mm. i längd, honorna 9 mm. (antennerna inberäknade). Bland de på dessa hvalar erhållna djur må äfven omnämnas 1 ex. af en Holothuria, Psolus sp., som erhölls bland Coronulæ på hvalens hufvud.

Af de båda andra hvalar som jag hade tillfälle iakttaga var den ena en 72 fot lång Blåhval, *Balænoptera Sibbaldii* Gray. I motsats mot Megaptera boops var dennas kropp

utan äfven fartyg, mot hvilka den skall söka afgnida sina utan tvifvel plågsamma gäster. Möjligen ligger äfven till grund för namnet det för fångstmännen välbekanta vrålande läte som denna hvalart låter höra, när den såras, äfvensom det vidunderliga utseende som de på hufvudet i täta klungor sittande Coronulæ och Conchodermæ gifva åt densamma.

fullkomligt fri från epizoer; af parasiter kunde jag ej heller på ytterhuden finna spår; deremot erhölls på djurets barder i stor mängd den parasitiska Copepoden *Balænophilus unisetus* Chr. Auriv., som först beskrefs efter exemplar funna på denna hval och sannolikt är egendomlig för densamma. Jag lyckades finna ej blott de fullvuxna individen utan äfven dess utvecklingsstadier ifrån Nauplius-formen, sådana de först beskrefvos, och kunde dervid iakttaga att djuret på de senare utvecklingsstadierna och såsom utbildadt regelbundet uppträdde vid bardernas bas under det Nauplius-formerna anträffades närmare bardens spets, der de gyttrade tillsammans liknade ett mögelartadt öfverdrag på bardens yta. Hvad åt minstone de senare beträffar har jag anledning antaga att deras lefnadssätt är verkligt parasitiskt och att de hemta sin näring från bardens yta.

Då vid sidan af de här i korthet omnämnda iakttagelser som kunde anställas öfver på hvalar förekommande epizoiska eller parasitiska djur draggningsarbeten ej medhunnos eller voro afsedda att här utföras, kunde deremot en del vid stränderna och i hafsytan uppträdande djurformer insamlas dels vid Sörvær dels på Söröens motsatta (östra) strand. Bland dessa må här endast anföras förekomsten i hafsytan af den polära Pteropoden *Spirialis balea* Möll., som med hafsvindarne i oräkneliga skaror drefs in från öppna hafvet. dess egentliga stamhåll. Dess vanliga längd var 3 mm.

Förklaring till figurerna.

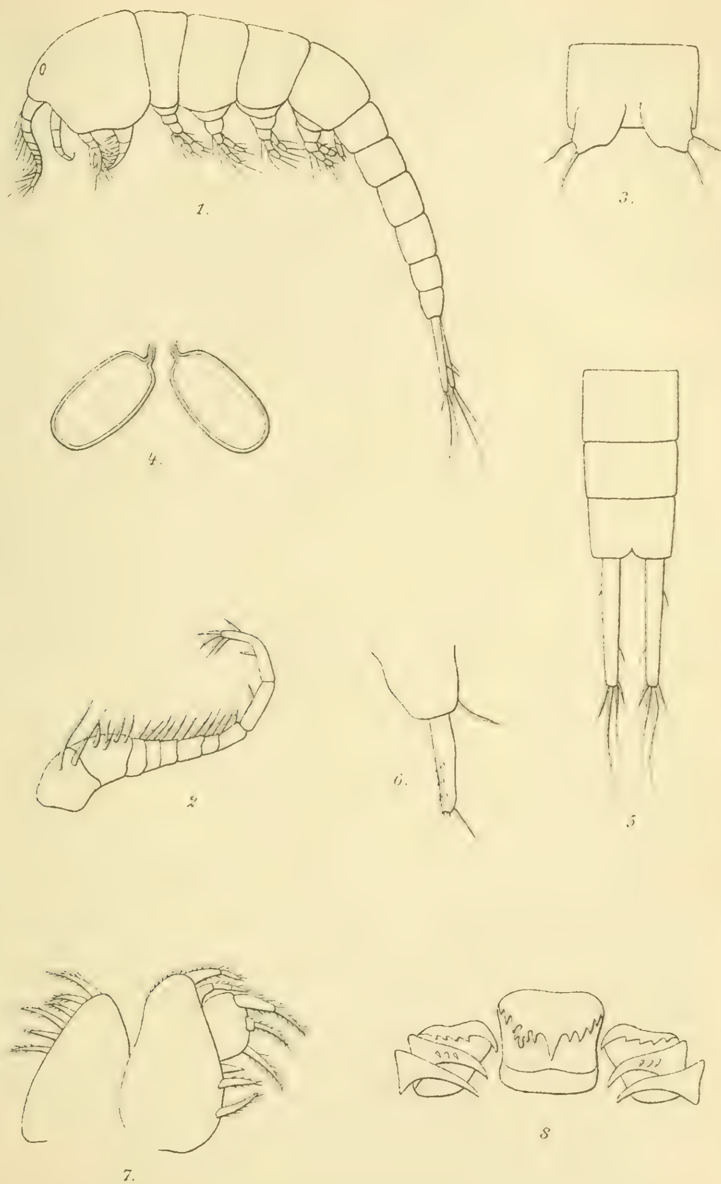
Tafl. I.

Fig. 1. Doropygus longicauda C. W. AURIV., hane.
» 2. Doropygus longicauda hane, antenn af första paret.
» 3. » » », första abdominalsegmentet med genitalflikar.
» 4. Doropygus longicauda hane, spermatophorkapslar, anträffade under honans första abdominalsegment.
» 5. Doropygus longicauda hane, de tre bakersta abdominalsegmenten samt bihangen.
» 6. Doropygus longicauda hane, fot af femte paret.
» 7. Schizoproctus inflatus C. W. AURIV., hona, maxill.
» 8. Onchidiopsis glacialis M. SARS, ett radulasegment.

Tafl. II.

Karta öfver Kvænangen.

Kartbladet är en till $^2/_3$ af originalet förminskad kopia af den geografiske Opmaalings *Kart over Tromsö Amt IV* (*det nordöstlige blad*) i maalestokken 1 : 200,000.



C. W. S. Aurivillius del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.


Brynilen
VEST FINMARKEN
BERGS HALVÖEN
Olderfjord
Skalcatinden
(Jökuln)
Arnö
Lökö
Rödö
Kvænangen
Jökul Fjord
Havnebugt
Kaaksund
Hukö
Spildern
Altejdet
Lille Alten Fjd.
Skjærvö
Kvitbjerget
KAAKÖ
Kvænangstinden
MEJLANDS HALVÖEN
Bur Fj.
Skorpen
Nöklen
Maursund
Oks fjord
Oksfjord Vd.
Rejsenfjord
Garblubuokta
St. ström
Strömsnæs
Baddern
Baddern elv
Strömfjorden
Navitfjord
Kjejkan
Ruossa
Nordbotn
Sörfjord
Niemenaika
Slira
Baalamolke
Rejsenelv
Navitelv
Gaissa
10°
10°20'
10°40'
11°
11°20'
70°10'
70°5'
70°
69°55'
69°50'
69°45'

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 5.

ON

AN INOCERAMUS FROM QUEENSLAND

BY

BERNHARD LUNDGREN.

WITH 1 PLATE.

COMMUNICATED TO THE R. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES
1885, JUNE 10.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Professor KJERULF of Kristiania has kindly presented to the Geological Museum of the University of Lund a large piece of a fine grained, greenish sandstone, containing several specimens of an Inoceramus, and, for closer examination, he has placed in my hands a larger and more complete specimen of the same form. This sandstone with Inoceramus has been found by M. LUMHOLZ at Tambo, Queensland, and as I have not found that locality quoted in the literature these fossils may be of a special interest. Probably this Inoceramus ought to be referred to one of the species already described from Queensland, but the specimens found by M. LUMHOLZ are so much more complete and better preserved than those hitherto figured that the knowledge of these forms is considerably augmented by them. Though I have had at my disposal about 10 specimens, only two of them are nearly complete and sufficiently well preserved, but as all of them, even the more incomplete, agree in all the essential characters, I refer all the specimens to one single species.

The largest specimen, a cast with only a few fragments of the prismatic shell-layer, presents the following characters. Obliquely oval, greatest length 31 cent., breadth 20 cent., hinge margin straight, about 14 cent., continuing as a curved line without angle in the posterior margin. The right valve slightly more convex than the left one. The shell deepest near the beaks, about 8 cent., abruptly tapering towards the beaks and the hinge margin; the angle formed by the valves being there a very obtuse one; at the posterior margin about 60°, at the anterior margin about 30°; this sharp angle of the anterior margin seems to be a very characteristic feature (fig. 2). The contours of the shell are regularly rounded not expanded at the palleal part. The beaks slightly or not pro-

minent, the right a little more so than the left one, no sinus or only a very little one in the anterior margin beneath the beaks. Concentric ribs of the shell conspicuous and distinct in the superior part, gradually evanishing towards the palleal part, which seems to be quite smooth. The fibrous shell-layer is about 1,5 mm. thick; no fragments of the other specimens seem to indicate a greater thickness of the shell. Smaller specimens seem to be more convex and rounded with a straight hinge margin continuing in a curved line in the posterior margin; the angle of the anterior margin sharp, the beaks not projecting, no sinus beneath them. The best preserved of these specimens is of the following dimensions: lenght 10 cent., breath 6,5 cent., thickness 3,5 cent., hinge margin 4 cent.

This Inoceramus cannot, I beleive, be referred to any species from Europe hitherto described. Among the fossils, with which it bears some resemblance, Perna lanceolata Geinitz (D'ORBIGNY: Pal. Franc., Terr. crét., T. 3, p. 498, T. 402), even not considering the generic characters and the smaller size, presents a curved hinge line and an angle between the hinge margin and the posterior one, more prominent beaks and a sinus beneath them. The figures of GEINITZ (Charact. d. Schichten und Petrefacten der sächs. böhm. Kreidegebirges T. 21 f. 18 and Elbthalgebirge, I, p. 210, T. 46, f. 8) are still more different from the Queensland species. Among the species of Inoceramus, described by GOLDFUSS (Petrefacta Germaniae), I. nobilis from Lias (T. 109, f. 4) is broader, not quite so oblique, more convex and with a sinus beneath the beaks. I. laevigatus from the Jurassic system (T. 109, f. 6) presents all these characters still more distinct, and the angle of the anterior margin is an obtuse one. Among the cretaceous species I. propinquus (T. 109, f. 9) is more rounded, considerably more convex, not so oblique and the angle of the valves at the anterior margin very obtuse. I. labiatus (T. 113, f. 4) has the beaks erect or rather turned towards the posterior margin, the hinge margin forming an angle with this; the form is more elongated and slender, and though the angle of the anterior margin is sharper than in the forenamed species it is not nearly so sharp as in the Queensland species. Though the form in question agrees in several characters better with I. labiatus, it must still be referred to a different species. I. aucella TRAUTSCHOLD (Der Inoceramusthon von Ssimbirsk

Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, T. 38, 1865, p. 4, T. 1, f. 2, 3) has the beaks more acute, curved and prominent, the shell posteriorly expanded.

I have had no opportunity to see descriptions and figures of all the numerous Inoceramus species from N. America, which are cited in the literature; among the species with which I have had occasion to compare the Queensland specimens, I. problematicus (Report of U. S. Geol. Survey of the Territories, vol. 9, MEEK Report on the Invertebrate Cretaceous and Tertiary Fossils of the Upper Missouri Country, p. 62, T. 9, f. 3) has the beaks less prominent, the anterior margin more curved, the hinge margin forming an angle with the posterior one. I. altus (MEEK l c., p. 43, T. 14, fig. 1; ? = I Crippsi Mant.) is broader and more circular with longer hinge margin produced in a small wing, angle between the hinge- and the posterior margins, the anterior part thick. The Queensland form seems not to resemble any other american species, with which I have had the opportunity of comparing it, just as little as the Inoceramus from Greenland, described by P. DE LORIOL (Meddelelser om Grönland, 5:te Hefte). Among the indian species I. simplex (STOLICZKA: Cret. Fauna of Southern India, ser. 6, The Pelecypoda, p. 408, T. 28, f. 3, 4) is broader and more circular, the anterior margin straight and not so thin. Although the Queensland form resembles in many respects I. simplex, the differences between them are sufficient to prove the former a distinct species. The only Inoceramus from New Zeeland, I. Haasti Zittel (Reise der Österreichischen Fregatte Novara um die Erde 1857—59. Geologischer Theil, 2 B., p. 33, T. 8, f. 5) is quite a different form.

Six species of Inoceramus have already been described from Australia and figures are given of 4 of them. 1865 M'COY (Transactions of the Royal Soc. of Victoria, vol. 7, p. 50) described briefly 2 species from Walkers Table Mountains, lat. 21° 13', long. 143°, but without figures. I. Carsoni is compared with I. labiatus, differing from this species in having longer hinge margin and the posterior margins rounded. In these respects there exists a certain resemblance between the above described form and I Carsoni, but M'COY states that the fibrous shell-layer of I. Carsoni has a thickness of nearly 1/4 inch (about 7 mm.). The second species I. Sutherlandi M'COY is compared with I. Cuvieri from which it is said to differ by a more slen-

der and acute anterior part and a less curved anterior margin, thus being very unlike the species in question. ETHERIDGE has described and figured 4 species of Inoceramus from Queensland (Quart. Journ. Geol. Soc. of London, vol. 28, 1872); unfortunately the descriptions are so brief and the figures represent so incomplete specimens that I must agree with SCHLÜTER (Kreide Bivalven, Zur Gattung Inoceramus p. 29, Palæontographica 1877) that it is impossible with certainty to identify any one of the figured Inoceramus fragments. I. Marathonensis Eth. (1 c. T. 22, f. 1) has the beaks much more produced and slender; I. multiplicatus Stol. var elongatus Eth. (T. 22, f. 2) has finer and much more numerus concentric ribs. I. pernoides Eth. (p. 343, T. 22, f. 3) is quadrate, has the beaks acute and prominent, the anterior margin excavated beneath the beaks, concentric ribs fine and numerous. As this name is already employed by GOLDFUSS, PORTLOCK and MATHERON it cannot be retained for the australian species. »I. allied to I. problematicus» (T. 22, f. 4) has the beak of a quite different shape than that of the present form.

Although 6 species have been described from the cretaceous system of Queensland, it seems me impossible with certainty to identify the above described form with any of them, since they are all so very unperfectly known. Yet as this form may probably belong to some of them, I have forborn to give it a name and I will only state that it may possibly be referred to I. Carsoni M'COY or I. pernoides Eth. (non GOLDFUSS etc.).

Found at Tambo, Queensland, (about lat. 25°, long. 146° by the map of Andree) by M. LUMHOLZ.

Explication of the figures.

Fig. 1. Right side of the largest specimen, reduced to half the natural size.

» 2. Transversal section of a smaller specimen, showing the sharp angle of the anterior margin.



A.Hj.Lundquist del.

Lith.W Schlachter, Stockholm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 6.

NOUVELLE METHODE

POUR DÉTERMINER

LA DENSITÉ DE VAPEUR DES CORPS VOLATISABLES

EN MÊME TEMPS QUE

LA TEMPÉRATURE DE L'EXPÉRIENCE

PAR

L. F. NILSON ET OTTO PETTERSSON.

AVEC DEUX PLANCHES.

COMMUNIQUÉ A L'ACAD. ROY. DES SCIENCES DE SUÈDE LE 16 SEPTEMBRE 1885.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Dans un mémoire précédent[1]), nous avons décrit un procédé qui nous permettait de déterminer la densité de vapeur de chlorure de glucinium à 520—812° C. Ayant opéré au feu d'un fourneau à combustion de GLASER dans des vases de verre, nous n'avons pu dépasser cette température dans cette série d'expériences. Pour faciliter les recherches sur le chlorure en question ainsi que d'autres chlorures métalliques à des températures plus élévées, M. V. MEYER a eu l'obligeance de nous proposer, immédiatement après la publication de notre travail, de mettre à notre disposition un appareil de platine qu'il avait employé à des expériences analogues. Cependant, l'achat d'un fourneau et d'autres appareils nécessaires pour ces travaux, les réparations répétées du réservoir de platine, qu'on ne peut exécuter qu'à Paris, et d'autres circonstances encore nous ont empêché quelque temps de poursuivre ces expériences, pour lesquelles M. MEYER et son successeur à Zürich, M. HANTZSCH, nous ont pourvu d'un moyen si important.[2])

La méthode MEYER pour déterminer la densité de vapeur des corps volatiles étant dèja si perfectionnée par M. MEYER lui-même, M. CRAFTS et d'autres savants, la constitution moléculaire des gaz pourrait sans doute se fixer en opérant rigoureusement selon les indications déjà fournies. Attirés par le désir de donner à la méthode basée sur le principe DULONG la même exactitude qu'on ne peut atteindre que par la méthode DUMAS, dans des circonstances favorables et aux températures inférieures, nous avons préféré remanier ce procédé.

1. Principe de la méthode nouvelle.

Nous avons voulu non seulement mesurer plus exactement le gaz chassé, mais surtout joindre à notre méthode une détermination de la température, de façon que les deux opérations (densité et température) fussent effectuées en deux ou trois minutes. La méthode MEYER en fournit elle-même le moyen,

---

[1]) Öfvers. af K. Vet.-Akad. förh. 1884. N:o 4. 3—15. — Compt. rend. T. 98. 988. — Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 17. 987. (1884).

[2]) Nous sommes fort redevables à ces savants de leur obligeance.

l'appareil consistant en un réservoir rempli d'un gaz indifférent et en excluant l'air uni à un tube gradué ou manomètre. Or, l'idée vient naturellement de se servir de cette combinaison comme thermomètre à air pour mesurer la température d'expérience, mais elle ne peut être réalisée telle quelle, parceque la tige du réservoir, s'étendant au dehors du fourneau, doit être assez large pour que la petite capsule, contenant la substance, puisse tomber par là, d'ou résulte un espace nuisible dont on ne peut évaluer la température.

Cependant, l'un de nous[1]) a imaginé un thermomètre à air, où l'action de l'espace nuisible est tout-à-fait compensée et éliminée. Rien ne nous empêcha d'appliquer à l'appareil Meyer la même disposition et d'unir ainsi à la méthode non seulement une détermination irréprochable de la température mais aussi une évaluation rigoureuse du gaz chassé.

La fig. 1, pl. I peut servir d'illustration schématique et de vérification stricte du principe sur lequel se base le nouveau procédé.

Soient A et B deux réservoirs d'une grandeur égale, M un tube gradué, communiquant à A et isolé par une colonne de mercure; A, B et M d'abord entourés de glace et le niveau du mercure à zéro au sommet du tube. L'air de A et B étant à la même pression, le liquide (quelques gouttes d'acide sulfurique concentré) est par conséquent au niveau dans les deux branches du petit tube en **U** ou manomètre différentiel. Or, A est chauffé à la température arbitraire x, le niveau du mercure de M est réglé de sorte que le liquide du manomètre différentiel soit de niveau. L'air de A s'étant étendu sous la pression constante, on peut évaluer sa temperature selon la formule suivante:

$$\text{I.} \quad \ldots\ldots \quad V_0 \frac{1 + \gamma x}{1 + \alpha x} + W_0 = V_0.$$

On désigne ici par

V_0 le volume de l'air de A à zéro;

γ le coefficient de dilatation du vase;

α le coefficient de dilatation de l'air sous la pression constante;

x la température cherchée;

W_0 le volume de l'air dans le tube gradué M à zéro.

---

[1]) Otto Pettersson, Journ. f. prakt. Ch. [2]. 25. 102.

Nous avons fait ici abstraction de l'espace nuisible, c'est-à-dire on présume que l'air n'est pas chauffé dans les tubes capillaires, hypothèse qui naturellement n'a jamais lieu. Pour estimer l'action de cet espace, nous supposons que la tige du réservoir A a une dilatation a de volume connu v. La tige du réservoir B ayant une dilatation b de même grandeur, placée de manière que l'air qu'elle renferme éprouve au moyen de la radiation ou conduction de la chaleur la même influence que l'air dans a par chauffage du réservoir A, il sera ainsi démontré que l'action disturbante de l'espace nuisible a sera compensée par la réaction de b, et la formule I, indiquée plus haut, sera tout à fait applicable, aussi dans le cas que l'espace nuisible serait d'une grandeur arbitraire.

Les volumes de A et de B, de a et de b ainsi que le volume intérieur des tubes capillaires des deux côtés du manomètre différentiel étant complètement égaux, et ces parties ayant aussi la même température initial ou 0°, les deux parties du système renferment par conséquent un nombre égal de molécules de gaz sous la même pression p_1. Après que le réservoir A par chauffage a atteint une température constante, une partie du gaz qu'il contenait se trouve dans le tube M à zéro. Supposons que le réservoir B, refroidi toujours à 0°, soit divisé par un cloison de manière à ce qu'il se trouve dans la partie ombrée β_1 le même nombre de molécules de gaz que dans M. L'autre partie β_2 contient donc autant de molécules de gaz que le réservoir chauffé A. Nous imaginons de plus que l'espace nuisible a ainsi que la partie compensante b sont chauffés a une température arbitraire mais tout-à-fait égale; supposons d'abord que a soit seulement en communication avec M, b avec l'espace ombré β_1 et que β_2 et A sont isolés. La pression s'élève donc dans l'appareil — à gauche de ε et à droit de ε_1 — de p_1 à p_3 mais le liquide du tube différentiel reste pourtant immobile, car $a = b$ et $M = \beta_1$. De plus, on peut supposer A refroidi à 0° et le fond du réservoir agissant comme piston mobile; le volume de l'air dans A est donc réduit à l'espace α. Il va sans dire que $\alpha = \beta_2$ et que l'air qui est dedans garde sa pression primitive qui est dominante aussi dans β_2. En restituant la communication d'un côté entre α et a & M et de l'autre entre β_2 et b & β_1, les différences de la pression s'évanouissent dans les deux parties du système de manière que la pression à gauche de ε et à droite de ε_1

devient égle, prenant une valeur moyenne p_2 entre p_1 et p_3. Si nous supposons enfin que le réservoir A est séparé des autres tubes et l'air qui est dedans chauffé à la température précedante x sous la nouvelle pression constante p_2, l'air et le réservoir reprennent leur volume premier et, la pression p_2 dominant ici, on peut rétablir la communication avec l'autre système des tubes à gauche de ε_1 sans altération du niveau au manomètre différentiel.

Il faut bien observer que nous n'avons jamais eu besoin de changer la hauteur du mercure dans M pendant toutes ces opérations.

Le volume observé W sur lequel se base la température trouvée ne dépend nullement de ce qu'un espace nuisible d'une grandeur arbitraire et d'une température inconnue est uni au système de tubes. La même formule I, calculée en supposant que l'air de A est chauffé sous la pression constante et qu'il n'existe aucun espace nuisible, est tout-à-fait applicable à notre procédé, quoique la pression est élevée de p_1 à p_2 et que l'espace nuisible de dimensions considérables est inséré au système. On peut se servir de la même argumentation pour la dilatation de l'air de M que pour celle de l'air dans A, d'où résulte que l'on n'a pas besoin de tenir la température de M à zéro, mais à une température plus commode, c'est-à-dire à celle où le tube à mesurer est calibré. La formule devient seulement un peu plus compliquée:

$$\text{II.} \quad \ldots\ldots \quad V_0 \frac{1+\gamma x}{1+\alpha x} + W \frac{1}{1+\alpha t^\circ} = V_0$$

Mais après quelques transformations simples on a pour le calcul de la température d'expérience la formule suivante:

$$\text{III.} \quad \ldots\ldots \quad x = \frac{W}{V_0(\alpha-\gamma)(1+\alpha t^\circ) - W\alpha}$$

expression aussi simple qu'on puisse le désirer pour une détermination avec le thermomètre à air. Le calcul se simplifie encore en tenant la température t° du tube gradué M exactement à 15.5° C., à laquelle le tube est calibré. La quantité

$$V_0(\alpha-\gamma)(1+\alpha t^\circ)$$

est donc une constante $= k$ et la température cherchée se trouve par la formule

IV. . . . . . $x = \frac{W}{k - W\alpha}$

Pour des déterminations de ce genre avec le thermomètre à air il ne faut que les conditions suivantes:

1:o. Les volumes des réservoirs A et B ainsi que des tubes des deux côtés du manomètre différentiel doivent être exactement égaux. Nous indiquerons ci-dessous la manière dont nous avons rempli cette condition.

2:o. La tige du réservoir de platine n'étant pas capillaire mais assez large, il faut la compenser par un tube de même dimensions et de même métal, ouvert en haut et fermé en bas; on le place à côté de la tige du réservoir de manière qu'il communique au système de tubes de l'autre côté du manomètre différentiel. C'est la partie inférieure de ce tube qui forme le compensateur véritable de l'espace nuisible dans la tige du réservoir. Les autres parties des deux systèmes en tubes de verre, appliqués symétriquement et ayant un volume tout-à-fait égal, prennent à peu près la température dominante de la chambre d'expérience, et se compensent ainsi mutuellement.

3:o. Les deux réservoirs A et B et les systèmes de tubes sont remplis d'un gaz indifférent sec dont le coëfficient de dilatation est constant. Nous nous sommes toujours servi d'acide carbonique, mais nous n'avons pas calculé avec le coëfficient $\alpha = 0.00371$, fixé par REGNAULT[1]) pour les températures ordinaires, mais avec la valeur $\alpha = 0.00367$, parcequ'il est démontré par les déterminations D'AMAGAT[2]) ainsi que par les recherches récentes de MM. V. MEYER et LANGER[3]) que l'acide carbonique sec se dilate aux températures élevées selon la même loi que l'air.

2. Description de l'appareil d'expérience.

La disposition détaillée de l'appareil dont nous nous sommes servis est représentée fig. 1, pl. II.

Le fourneau de M. PERROT, fabriqué par M. MUENCKE à Berlin, a été employé dans nos expériences sans modification

---

[1]) Mém. de l'acad. des sc. de Paris I. 1. 329. (1847).
[2]) Ann. de ch. et de phys. (4). 29.
[3]) Pyrochemische Untersuchungen. Braunschweig 1885.

autre que l'ouverture centrale du bec de gaz en fonte a été un peu agrandie afin que le mélange du gaz et de l'air émanât en quantité suffisante autour du tube en porcelaine qui y est placé. Le moufle de ce fourneau a environ 300 mm. de haut et 120 mm. de diamètre en haut et 100 mm. en bas. Nous laissons au tube en porcelaine de Berlin la position indiquée par MM. MEYER et ZÜBLIN[1]). Uni à un tuyau de cheminée ordinaire du laboratoire, le forneau donne une température de 1100—1200° C., mais on peut facilement élever cette chaleur à volonté en soufflant de l'air comprimé autour du tube en porcelaine. Dans une de nos expériences (IV), nous sommes ainsi arrivées sans peine à la température désirée (1500° C.) par l'application du soufflet de SCHLÖSING et un peu d'air à 2 atmosphères. Nous remplissons la partie inférieure du tube en porcelaine de cylindres d'argile réfractaire et d'asbeste pour empêcher le tirage d'air.

Nous avons déterminé la capacité du réservoir de platine de MEYER avec la plus grande exactitude en pesant et en mesurant l'eau qu'il contient. A 15.5° C. elle se monte pour le réservoir à 111.62 cc. et pour la tige à 9.20 cc. Immédiatement à côté de la tige, nous plaçons un tube compensateur de platine[2]). Fermé en bas et ouvert en haut, il est absolument des mêmes dimensions et du même volume que la tige du réservoir, ou 9.20 cc. Au moyen de ligature épaisse en caoutchouc, la tige et le compensateur sont unis hermétiquement aux tuyaux additionnels de verre, représentés à peu près en grandeur naturelle fig. 4, pl. II. Dans le tuyau additionnel à gauche, communiquant au réservoir de platine *P*, on introduit la petite capsule C, qui renferme la substance dont la densité de vapeur est à déterminer. En poussant la petite griffe de laiton (fig. 5, pl. II) sur la partie libre de la ligature et en lui donnant ainsi une forme légèrement ovale au lieu de sa forme ronde naturelle, la petite capsule reste immobile. Mais aussitôt que l'on enlève la griffe, elle tombe instantanément dans le réservoir incandescent. A côté des tuyaux additionnels, ainsi reliés à la tige et au compensateur, deux tubes capillaires sont soudés qui conduisent d'un côté et à partir du réservoir

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 12. 2204 [1879].

[2]) Ce tube ainsi que les autres objets de platine, employés dans nos expériences, sont fabriqués sans soudure par MM. F. DESMOUTIS, LE BRUN & CIE. à Paris.

P, au tube gradué M, et de l'autre, à partir du compensateur, au réservoir de verre Q. En certains endroits ces capillaires sont munis de cinq robinets de GEISSLER — μ, μ_1, μ_2, μ_3, μ_4, — fabriqués en verre par M. FRANZ MÜLLER de Bonn et rodés d'une exactitude bien connue. Le tube à mesurer M est rempli de mercure dont la hauteur peut se régler soigneusement par un mécanisme, appliqué sur le côté du support. Le réservoir en verre Q est exactement du même volume que celui de platine P ou 111.62 cc. Enfin, les deux systèmes communiquent par le haut au moyen du manomètre différentiel R, fait aussi d'un tube de verre capillaire. Il n'est pas soudé aux deux systèmes capillaires, mais, pour prévenir toute rupture, uni par des ligatures hermétiques.

Les tubes capillaires entre le réservoir P et le manomètre différentiel R renferment 27.93 gr. de mercure; leur volume est ainsi = 2.0606 cc; celui des capillaires entre le compensateur et le réservoir Q est = 1.9717 cc., correspondant à 26.72 gr. de mercure. Le premier volume est à dessein un peu plus grand que le dernier, la capsule de platine et la substance qu'elle renferme exigeant aussi un petit espace.

Pendant l'expérience, le réservoir Q est refroidi par de la glace émiettées dans un cylindre en verre; au besoin on fait écouler l'eau superflue par la tubulure du cylindre. Le tube à mesurer M est muni d'une échelle millimétrique et calibré avec la plus grande exactitude à 15.5° C. en pesant, de 10 en 10 mm., le mercure qu'il contient. Il est entouré d'un cylindre en verre assez large. Pendant l'expérience on fait couler jusqu'au fond un courant d'eau de 15.5° C., assez vite pour que le tube M se maintienne toujours à cette température; au haut du cylindre on fait découler l'eau superflue par un siphon.

Le support de bois, auquel tout l'appareil est fixé comme nous l'avons dit, peut être élevé perpendiculairement au moyen d'un mécanisme ad hoc par lequel on peut donner au réservoir de platine et au compensateur leur vraie position au milieu du tube en porcelaine qu'on chauffe auparavant avec précaution. On protège pendant l'expérience l'appareil, avant tout le tube à mesurer et le réservoir à glace, par des gardes-feu contre la radiation du fourneau.

3. Exécution de l'expérience.

Après avoir tiré l'air du système compensateur (réservoir Q etc.) par une pompe à mercure SPRENGEL, on introduit un courant d'acide carbonique pur et sec[1]) par le robinet μ_1, on élève le support par le mécanisme déjà indiqué et on éloigne ensuite l'appareil du voisinage immédiat du fourneau que l'on chauffe en attendant; on délie le réservoir P de sa ligature pour le remplir aussi du même gaz par un tube étroit de platine qui s'étende jusqu'à son fond. on introduit en même temps un courant d'acide carbonique par le robinet μ et chasse par là l'air des tubes de verre communiquant au réservoir P. Puis on introduit rapidement la petite capsule de platine C où se trouve la substance dans le tuyau additionnel de gauche d'où elle prend la position indiquée fig. 4, pl. II; on pousse légèrement la griffe de laiton sur la partie libre de la ligature, on ressère la tige du réservoir à la partie inférieure de la ligature au moyen d'un fil de cuivre[2]) et on place ensuite le réservoir de platine dans un cylindre avec de la glace. Pendant ce temps-là le robinet μ est continuellement uni à l'appareil pour le dégagement de l'acide carbonique jusqu' à ce que P a pris tout-à-fait la température de l'eau glacée. En ouvrant ensuite pour un instant les robinets μ et μ_1, les deux systèmes des tubes communiquent avec l'air extérieur, le liquide du manomètre différentiel prènd la même hauteur dans ces deux branches. On ferme ensuite les robinets μ et μ_1 ainsi que μ_3 et μ_4.

L'appareil est alors tout prêt pour l'expérience. On lui fait reprendre sa position juste au-dessus du tube de porcelaine maintenu candescent dans le fourneau. Naturellement on ne peut introduire immédiatement le réservoir refroidi dans le tube chaud. Il faut le chauffer d'abord au rouge à la flamme d'un bec BUNSEN. On règle en attendant la hauteur de mercure dans M par le mécanisme mentionné plus haut de sorte qu'il n'existe aucune surpression remarquable dans l'appareil et en continue aussi après que le réservoir P a pris sa vraie position dans le tube en porcelaine et jusqu'à ce que la température du fourneau commence à devenir constante. A ce point, on

---

[1]) Nous dégageons ce gaz dans l'appareil NORBLAD décrit ci-dessous.
[2]) Aussi les autres ligatures de l'appareil sont resserées à la même manière.

ouvre les robinets μ_3 et μ_4 et on fait le dernier justement précis du niveau du mercure au moyen du manomètre différentiel. Dès que le liquide des deux branches du manomètre a pris la même hauteur, on a atteint le point. Le manomètre étant fort sensible, l'opération exige quelque précaution. C'est pourquoi on n'ouvrera pas les deux robinets μ_3 et μ_4 à la fois, mais l'un après l'autre, jusqu'à ce que le niveau soit à peu près juste. Les changements de niveau qui ont encore lieu au manomètre sensible montrent bientôt que la température du fourneau n'est pas encore constante mais s'élève lentement. Ordinairement il faut abaisser graduellement le niveau du mercure pendant 15—30 minutes encore avant que le manomètre indique une température tout-à-fait fixe pendant 3—5 minutes. On observe donc la hauteur du mercure dans M au moyen d'une loupe; le volume correspondant W, inséré dans la formule IV, donne immédiatement la température du fourneau.

On sait que le gaz, à cette détermination de la température, n'est pas à la pression atmosphérique ordinaire mais à une pression artificielle p_3 qui dans nos expériences est supérieure de 27—30 mm. à p_1. Il s'agit maintenant de réduire le gaz à la pression normale, parceque cette détermination de la densité de vapeur doit s'exécuter à la pression ordinaire. Dans ce but, on ferme promptement les robinets μ_3 et μ_4, on ouvre μ_1, on fait tomber le mécanisme jusqu'à ce que le mercure de M et S soit nettement au niveau, après quoi le niveau de M obtient sa position exacte selon l'indication du manomètre. Maintenant, l'appareil est tout préparé pour la détermination de la densité de vapeur. On enlève la griffe, la capsule de platine tombe dans le réservoir incandescent et la substance y prend l'état de gaz en une ou deux secondes. Mais il est indispensable de fermer préalablement le robinet μ_3 et de mettre le mercure de M et S au niveau, avant qu'il puisse avoir sa position précise au moyen du manomètre différentiel. La différence entre les deux hauteurs avant et après l'expérience donne, évaluée en centimètres cubes, le volume du gaz chassé.

La détermination de la densité de vapeur suit ainsi immédiatement celle de la température. En effet, toutes les deux s'exécutent dans le temps très court de 1.5—2 minutes. Grâce à l'ajustement fort sensible que permet le manomètre différentiel, la valeur trouvée pour la densité est d'une exactitude extraordinaire et en cela le nouveau procédé a des avantages

évidents. Enfin il faut peut-être remarquer que le réservoir *Q* doit naturellement être entouré de glace pendant toute l'expérience et que la température du courant d'eau qui coule sans interruption autour de *M* devra aussi être tout-à-fait constante à 15.5° C.

On sait qu'il est très difficile de décider, dans une certaine disposition du pocédé MEYER, quand le gaz est chassé complètement et l'expérience finie. Cette difficulté ne se présente jamais dans notre procédé. Dès que le ménisque du mercure de *M* a pris une fois sa vraie position, le manomètre reste immobile pendant plusieurs minutes, jusqu'à ce qu'une contraction lente se présente qui dépend de ce que les vapeurs de la substance diffusent dans les parties froides de l'appareil et s'y condensent.

En vertu de la précision et de la certitude que présentent les résultats de la nouvelle méthode, nous osons la recommender aussi pour les températures inférieures. Selon notre conviction le principe suivi pour mesurer la chaleur est applicable à une température quelconque.

4. Préparation des chlorures métalliques purs.

La manière dont nous obtenons des chlorures purs pour les déterminations en question étant d'usage général, nous donnons fig. 2 pl. I une esquisse de l'appareil que nous employons dans ce but. Dans plusieurs cas, ce sera peut-être le seul moyen d'obtenir un chlorure absolument pur. C'est le cas en particulier pour le chlorure de glucinium que nous avons examiné d'abord pour faire passer en revue ensuite plusieurs autres chlorures.

Au moyen d'un filet de platine, on cloisonne au milieu d'un tube de platine de 5 mm. de diamètre, on met ensuite du côté gauche 5—6 milligr. de la préparation métallique et on fait passer par le tube un courant d'acide chlorhydrique pur et sec. Pour produire un courant tout-à-fait constant de ce gaz, dégagé par l'action de l'acide sulfurique concentré sur un morceau de chlorure d'ammonium (DAVY), nous nous sommes servis de l'appareil, représenté fig. 1, pl. I, qui est imaginé par M. NORBLAD de Stockholm et fabriqué par M. FRANZ MÜLLER de Bonn[1]), appareil d'un usage éminemment pratique qui

[1]) Voy. le catalogue de M. MÜLLER, Bonn 1885. N:o 495.

mérite d'être introduit généralement dans les laboratoires de chimie. Le courant de gaz modéré qui se dégage avec une vitesse constante pendant un temps très long dans cet appareil passe d'abord une couche d'acide sulfurique concentré dans le tuyau additionnel, fonctionnant à la fois comme robinet hermétique de l'appareil, puis un tube en U à l'anhydride d'acide phosphorique pour entrer ensuite dans le tube de platine où se trouve la préparation métallique et dans lequel le tube de verre par où entre le gaz est bien adapté. Le tube de platine est entouré d'un tube de verre réfractaire un peu plus large, fermé à gauche par un bouchon perforé et étiré à droite; ensuite nous appliquons encore un tube en U à l'anhydride d'acide phosphorique et enfin l'appareil de SCHIFF rempli d'eau. La préparation métallique étant comme le glucinium hygroscopique, il faut chasser d'abord l'humidité en chauffant légèrement le tube à un courant d'air ou à un autre gaz sec indifférent. Pour éloigner ensuite toute trace d'air de l'appareil, on y fait passer un courant modéré d'acide chlorhydrique jusqu'à ce que le gaz soit complètement absorbé par l'eau du tube SCHIFF[1]). Puis on chauffe avec une petite flamme la partie du tube où se trouve le glucinium. En modérant la flamme et le courant de gaz, on peut sublimer sans peine le chlorure qui s'y forme jusqu'à l'extrémité droite du tube de platine où il se dépose en petites aiguilles tout-à-fait blanches qui fondent en un liquide limpide ne tirant absolument pas sur le jaune. La petite quantité de glucine et de silice qui se trouve dans la préparation métallique se retrouve intacte à côté de la cloison du tube de platine. Après que l'hydrogène libre, se dégageant à l'action de l'acide chlorhydrique sur le glucinium, n'augmente plus dans le tube SCHIFF, on chasse le gaz chlorhydrique par un courant d'air sec et froid, puis on tire le tube de platine du tube de verre à chauffer qui l'entoure, on pousse promptement une petite capsule de platine bien adaptee sur la partie où se trouve le chlorure sublimé, on coupe environ 20 mm. de cette extrémité avec des ciseaux, on donne sans retard au tube aplati par là un forme arrondie, au moyen de pinces rondes. Ainsi, en quelques moments, on a renfermé le chlorure, sans que l'humidité de l'air puisse influer sensible-

---

[1]) Glucinium n'est pas attaqué par l'acide chlorhydrique à la température ordinaire.

ment, dans la petite capsule de platine qui par sa forme est adaptée à glisser facilement par la tige de l'appareil MEYER.

Enfin on introduit sans délai cette capsule dans un petit tube de verre qu'on peut fermer hermétiquement avec un bouchon et on pèse le tout exactement. Après avoir fait les déterminations en question, on fait sortir la capsule du réservoir de platine en secouant ce dernier; nettoyée, elle sera pesée de nouveau dans le meme tube de verre, et la quantité de chlorure examiné sera ainsi connue.

En vue du controle, il est bon de mésurer aussi l'hydrogène qui est dégagé et se trouve dans l'appareil SCHIFF. Naturellement il est équivalent au glucinium consommé.

Quant aux preuves de la pureté du chlorure préparé ainsi, nous renvoyons le lecteur à notre précedant mémoire[1]).

5. Densité de vapeur du chlorure de glucinium.

Nous communiquerons enfin dans le tabl. 1 les résultats des expériences faites sur le chlorure de glucinium selon le procédé décrit ci-dessus. Les trois premières sont exécutées au feu de fourneau PERROT seul; dans la dernière la température est élevée au plus haut degré qui puisse supporter le tube en porcelaine de Berlin. Il y a dominé une chaleur de 1502° C., produite en soufflant un peu d'air comprimé au moyen du soufflet SCHLÖSING, comme nous l'avons déjà mentionné.

Tableau 1.

Expériences.	Détermination de la température.			Détermination de la densité de vapeur.			
	Volume de gaz chassé. W.	Température du tube à mesurer. t°.	Température d'expérience calculée. x.	Chlorure pesé. gr.	Volume du gaz chassé. cc.	Température du tube à mesurer.	Densité calculé. Air = 1.
I	95.73	22.5	**1080**	0.0334	10.050	22.5	**2.684**
II	97.98	27.5*	**1115**	0.0443	12.943	15.5*	**2.779**
III	95.16	15.5	**1184**	0.0343	9.827	15.5	**2.824**
IV	99.06	15.5	**1502**	0.0306	8.974	15.5	**2.791**
						Moyenne	**2.770**

[1]) Loc. cit.

*) Dans cette expérience, la densité fut déterminée un peu plus tard que la température, le tube à mesurer étant d'abord porté à la température normale ou 15.5 C.

En combinant ces résultats avec ceux auxquels nous sommes arrivés pour les températures inférieures l'année précédante, on voit le mieux la variation singulière à laquelle est sujette la grandeur moléculaire du chlorure glucinium avec l'accroissement de la température.

Tableau 2.

Expériences.		Température d'expérience.	Densité de vapeur.	Observations.
dans le fourneau de GLASER	1	490	6.7	Le chlorure a pris l'état gazeux très lentement. Détermination douteuse.
	2	520	4.174	Le chlorure a pris l'état gazeux complet, quoique lentement.
	3	589	3.067	Expériences tout-à-fait normales.
	4	597	3.031	
	5	604	3.090	
	6	686	2.853	
	7	720	2.926	
	8	745	2.753	
	9	812	2.793	
dans le fourneau de PERROT	I	1080	2.684	
	II	1115	2.779	
	III	1184	2.824	
	IV	1502	2.791	

On voit que le chlorure, après une période de dissociation successive entre 490° et 604°, passe à l'état de gaz complet à environ 680° pour ne plus changer et sans aucune décomposition prendre le poids moléculaire $GlCl_2 = 80$, caractérisé par la densité normale 2.77. Les expériences à 490—812° sont exécutées au feu d'un fourneau de GLASER selon la méthode que nous avons décrite auparavant[1]). Malgré la température très élevée, les quatre déterminations au fourneau de PERROT selon le nouveau procédé présentent une concordance extraordinaire — la moyenne de toutes est aussi exactement égale à la valeur théorique 2.77 — que nous devons unique-

[1]) Loc. cit.

ment à la sensibilité extraordinaire du manomètre différentiel qui nous sert d'indicateur, la colonne de mercure ayant seulement pour but d'enfermer le gaz chassé, mais nullement de régler la pression qui se fait par un appareil beaucoup plus exact.

Dans l'expérience I. seulement nous avons mesuré la pression au moyen de la colonne de mercure, en déterminant la densité de vapeur à la même pression p_3 à laquelle fut mesurée la température. Cette manière de procéder est aussi théoriquement exacte; mais quand, dans ce cas, il a fallu réduire p_3 à la pression atmosphérique dominante, toutes les corrections nécessaires pour capillarité, température, dilatation de l'échelle etc. sont entrées en compte et ont occasionné des aberrations inévitables du résultat normal.

Fig. 2

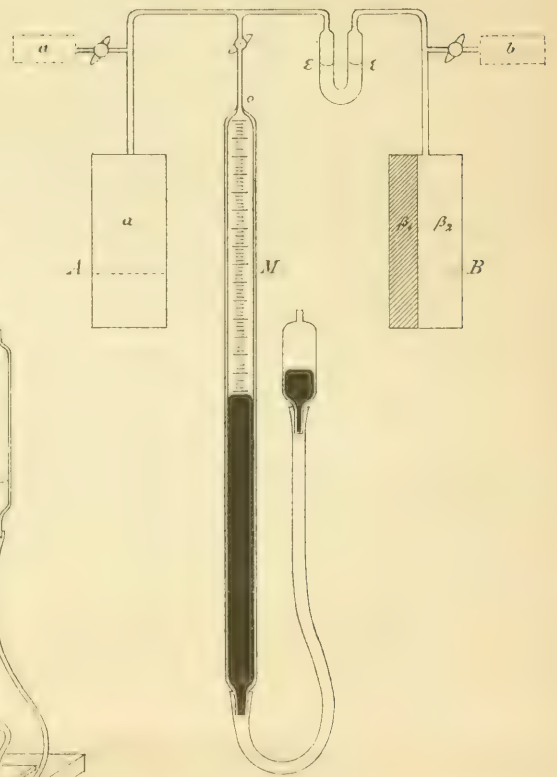
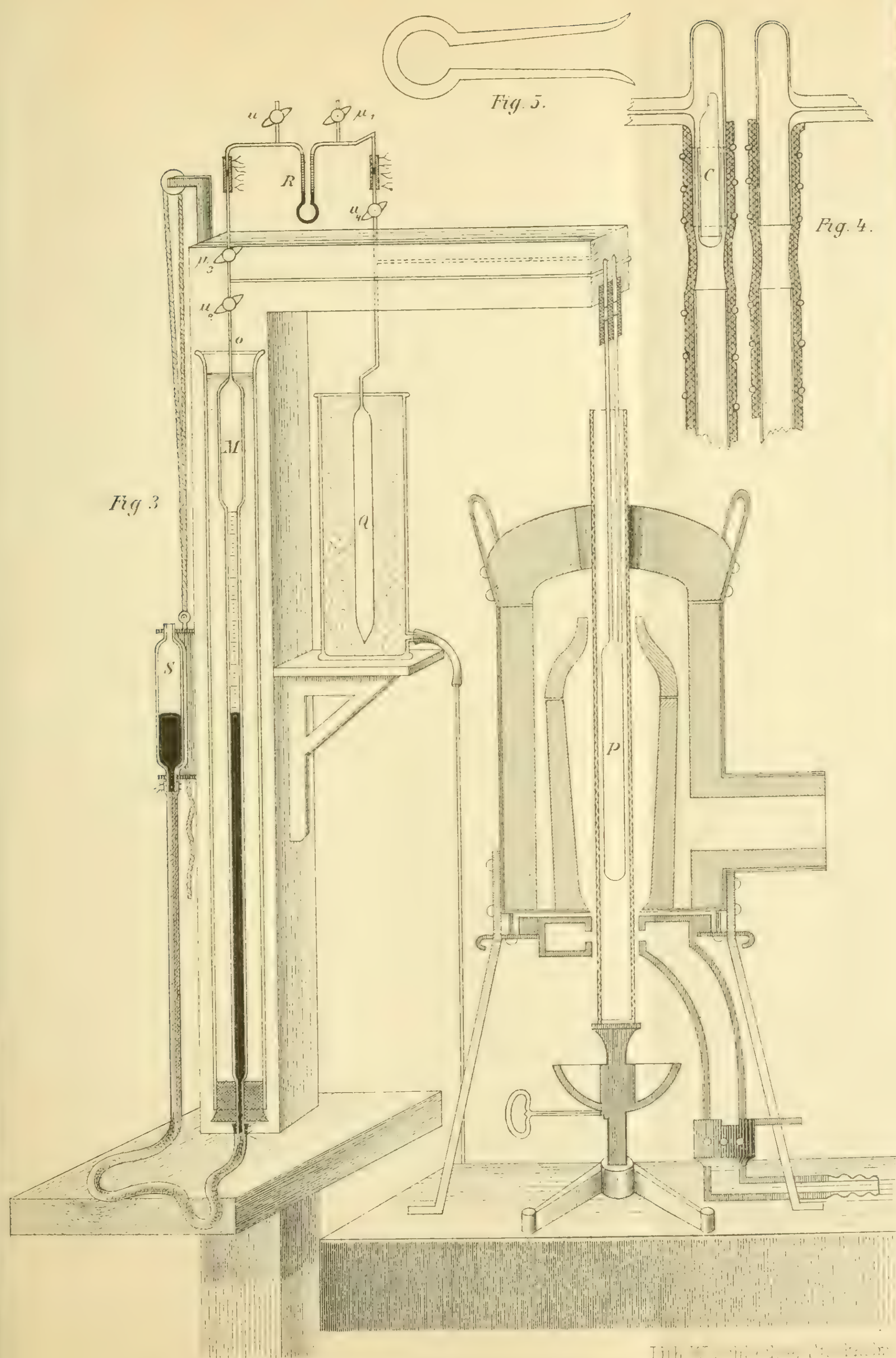


Fig. 1.


Fig. 5.
Fig. 4.
C
μ
μ1
R
μ4
μ3
μ0
o
M
Fig. 3
Q
S
P

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 7.

OM

VETTERN

OCH

VISINGSÖFORMATIONEN

AF

GERHARD HOLM.

MEDDELADT DEN 16 SEPTEMBER 1885.

STOCKHOLM, 1885.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Inledning.

Sommaren 1875 var jag Dr. G. Linnarsson följaktig på en geologisk öfversigtsresa till vestligaste delen af Östergötlands Silurområde. Under denna resa besöktes äfven Omberg. Under en roddfärd från Borghamn till Rödgafvels grotta lärde vi båda här för första gången att känna Visingsöformationens lager. För de då gjorda iakttagelserna redogjorde Dr. Linnarsson vid Geologiska Föreningens sammankomst den 6 April 1876. På det högsta intresserad, af hvad jag sett på Omberg, beslöt jag, att så fort tillfället erbjöd sig fortsätta studiet af de kring Vettern utbredda sandstenarne och skiffrarne, som nu sedermera af Nathorst blifvit sammanfattade under benämningen »Visingsöformationen» eller »Visingsöserien». Tillfälle härtill erbjöd sig redan följande sommar, då jag erhöll ett reseunderstöd för att under sex veckor företaga resor inom Öster- och Vestergötlands paleozoiska trakter. Under några dagar studerade jag då Visingsöformationen N. om Motala — kring Lilla Hals och Lämmunda —, besökte ytterligare Omberg, samt lärde känna sandstenens förekomst vid Husqvarna. Tyvärr medgaf tiden hvarken ett uppehåll vid Grenna eller ett besök på Visingsö. Genom andra arbeten, men framför allt tillfölje af Nathorsts och Linnarssons snart derefter utkomna afhandlingar öfver Visingsöformationen blefvo mina egna iakttagelser då ej vidare fullföljda. Emellertid torde några af mig iakttagna förhållanden hafva förbisetts, eller äro åtminstone ej omnämnda af Nathorst. Då dessa såsom jag anser i ej oväsentlig grad torde kunna bidraga till att lemna några hållpunkter för bedömmandet af Visingsöformationens ålder samt sambandet mellan denna och Vettern, men strida i viss mån mot Nathorsts uppfattning, ansåg jag mig likväl först efter ett förnyadt besök i dessa trakter böra

meddela något härom. Först under nu förgångna sommar lyckades jag erhålla tillfälle att företaga en färd längs Vetterns östra strand, från Husqvarna öfver Grenna till Omberg, för att kontrollera mina gamla iakttagelser, samt om möjligt erhålla nya med dem samstämmande. Detta lyckades mig också tillfullo vid Husqvarna och Grenna. Hvad Omberg beträffar, måste jag beklaga, att det stormiga vädret lade oöfverstigliga hinder i vägen för en roddfärd längs dess i Vettern stupande branter. Jag är derföre här inskränkt till mina gamla iakttagelser från 1875 och 1876. Dessa tillsammans med mina iakttagelser 1876 vid Husqvarna hafva dock från början för mig varit bestämmande beträffande min från NATHORSTS olika uppfattning. Till min här följande tydning af Visingsöformationens och Vetterns geologi har jag framförallt påverkats, dels af egna studier under tvenne somrars resor i Norge, dels ock af BRÖGGERS mästerliga, epokgörande arbeten.

Då NATHORST [1]) lemnat en utförlig beskrifning öfver Visingsöformationen inom södra delen af Vettern, och LINNARSSON [2]) inom den norra och från trakten omkring Hjo, hänvisar jag här härjemte till dessa förträffliga afhandlingar och skall endast beskrifva de punkter, jag sjelf besökt, för såvidt min uppfattning afviker från deras, eller mina iakttagelser kunna tjena till att fullständiga deras. Beträffande lagerföljden inom formationen hänvisar jag helt och hållet till NATHORST. NATHORST har äfven lemnat en utförlig, nästan fullständig historik, öfver hvad som intill år 1879 skrifvits öfver Visingsöformationen. Äfven till denna får jag hänvisa, men då föreliggande uppsats syftemål hufvudsakligen är en undersökning af Visingsöformationens ålder samt dess arkitektoniska förhållande till omkringliggande formationer, dess

---

[1]) NATHORST, A. G. En egendomlig strukturvarietet af lerhaltig kalksten från Grennatrakten. — Geol. Fören. Förhandl. 1878. Bd. IV, sid. 213, tafl. 15.
= NATHORST, Kalksten från Grenna.
———, Om de äldre sandstens- och skifferbildningarne vid Vettern. — Geol. Fören. Förhandl. 1879. Bd. IV, sid. 421—436, tafl. 22.
= NATHORST, Visingsöformationen.

[2]) LINNARSSON, G. De äldsta paleozoiska lagren i trakten kring Motala. — Geol. Fören. Förhandl. 1880. Bd. V, sid. 23—30, tafl. 1.
= LINRS., Pal. lagren kring Motala.
———, Om de geologiska förhållandena i trakten kring Hjo. — Geol. Fören. Förhandl. 1880. Bd. V, sid. 102—108.
= LINRS., Trakten kring Hjo.

samband med Vetterns dal, har för fullständighetens skull en historik häröfver bifogats.

Hvad höjdkartan angår, står jag beträffande höjdkurvorna ofvan Vetterns yta i förbindelse till Chefen för Generalstabens topografiska afdelning Öfverste STECKSÉN, hvilken godhetsfullt tillåtit mig kopiera en af honom handritad karta. Kurvorna under Vetterns yta har jag uppdragit efter det nya af Sjökarteverket år 1879 utgifna sjökortet[1]).

---

[1]) Då min afhandling redan var nedskrifven och jag just stod i begrepp att inlemna densamma till K. Vetenskaps-Akademien, erhöll jag underrättelse, att NATHORST sjelf delvis ändrat sina förr i tryck uttalade åsigter om Visingsöformationens förhållande till Vettern, samt att äfven han iakttagit en breccia i trakten af Grenna och nu i likhet med mig tyder den såsom en förkastningsbreccia, samt deraf och af öfriga förhållanden sluter, att Vetterns bildning vore yngre än Visingsöformationen, ehuru han i motsats mot mig fortfarande tillägger denna senare kambrisk ålder.

Öfver sin förändrade ståndpunkt hade NATHORST redan författat en kortare uppsats, liksom denna afsedd att inlemnas vid Vetenskaps-Akademiens Septembersammankomst. Då han emellertid erhöll kännedom om detta mitt arbete, afstod han likvisst på grund af skäl, som af honom nedan anföras, från att nu publicera densamma. NATHORST skrifver till mig härom:

»Såsom jag redan muntligen meddelat dig, hade jag, på grund af de på senare tider allt mera vunna upplysningarne öfver förkastningar och erosion, börjat starkt betvifla rigtigheten af min förut hyllade åsigt, att Vettern skulle existerat såsom sådan redan före Visingsöseriens bildning. Jag företog derföre sommaren 1884, tillsammans med G. GELLERSTEDT, en resa till Motala, Omberg och Grenna för att underkasta dervarande förhållanden en förnyad granskning. Särskildt ville jag ånyo undersöka en redan vid mitt första besök vid Grenna iakttagen breccia, (för öfrigt enligt ett prof i Sveriges Geol. Unders. Museum iakttagen redan af A. ERDMANN, M. STOLPE och O. GUMAELIUS 1864, ehuru af dem uppfattad såsom konglomerat), hvilken allt jemt förefallit mig gåtfull. Jag kunde nu öfvertyga mig, att denna breccia i likhet med en liknande bildning, som jag beskrifvit från Röstånga m. fl. st. i Skåne (S. G. U. Ser. Aa N:o 87. Beskrifn. till kartbl. »Trolleholm» af A. G. NATHORST, sid. 77—78) borde uppfattas såsom en *förkastningsbreccia*, samt att Visingsöseriens förekomst vid Vettern äfvensom denna sjelf är en följd just af denna förkastning, hvilken sänkt lagren och derigenom skyddat dem för erosion. Skiktens uppresta ställning anser jag äfven hafva sin grund i förkastningen (»Verwerfung mit geschleppten Flügeln»). Då jag emellertid erfor, att du i detta hänseende dels gjort vidlyftigare iakttagelser, dels äfven behandlar dessa förhållanden mera detaljeradt, så anser jag det för närvarande öfverflödigt att publicera den af mig författade uppsatsen. — Om emellertid våra åsigter härutinnan *i hufvudsak* öfverensstämma, så är deremot detta icke fallet i fråga om Visingsöseriens ålder, hvilken jag fortfarande, af skäl, som jag törhända längre fram kommer att anföra, måste anse vara kambrisk».

I. De kambrisk-siluriska lagrens förhållande till Omberg.

Omberg, eller rättare den bergshöjd, af hvilken Omberg nu utgör en återstod, torde redan vid afsättningen af de siluriska och åtminstone af de yngre kambriska lagren hafva funnits till.

Bevis härför äro de konglomeratartade lager med fosforitknölar och rullstenar af äldre kalkskikt, samt framförallt af *qvarts*, hvilka vid Ombergs fot förekomma på ett par horizonter inom den der fullkomligt orubbadt, nästan horizontalt liggande förstningsförande kambrisk-siluriska lagerserien. Att antaga någon förkastning eller rubbning af den ursprungliga lagringen på Ombergs östra sida finnes ej någon grund för handen, utan tvärtom allt tyder på en orubbad lagring.

För dessa konglomerat hoppas jag i en särskild uppsats få tillfälle att närmare redogöra. Här vill jag endast nämna, att visserligen ännu endast ett af dessa konglomerat är anträffadt i fast klyft. Detta förekommer på sjelfva gränsen mellan de kambriska och siluriska lagren. Det enda ställe, der denna är, eller varit blottad, är ett i kalkbrottet vid Borghamn nedsänkt, numera vattenfylldt schakt. Talrika uppbrutna stenar af konglomeratet träffas dock ännu kring dagöppningen. De öfriga konglomeraten äro af mig ännu endast funna såsom lösa block i grusaflagringar vid Ombergs fot. De afrundade, rullade brottstyckena i dessa senare utgöras af bituminösa kalkstenar (orstenar) från Olenus- eller Paradoxides-regionerna, jemte fosforitknölar samt afrundade smärre qvartsstycken och qvartskorn. De innesluta äfven sandstensartade småskikt och partier. Flera sådana konglomeratblock hafva af mig derstädes påträffats. Endast i ett enda orstensstycke har det lyckats mig att finna försteningar. Ett ej fullt 1 kubikfot mätande block, som 1876 af mig påträffades i svallgrus i sluttningen vid Alvastra, utgjordes till hälften af en gröfre qvartssandsten eller finare konglomerat, inneslutande tunna, platta fosforitkorn, (? starkt afnötta och förvittrade skal af en *Obolus*) samt bitar af svart alunskiffer, till den andra af finkristallinisk svartbrun orsten. I orstenen

förekommo små exemplar af *Agnostus pisiformis* LIN. Ifrågavarande orstensstycke utgjorde antagligen en inneslutning i sandstenen. Sandstenens eller konglomeratets ålder blir då yngre än zonen med *Agnostus pisiformis*. I hvilket fall som helst kan det ej vara äldre än Olenusskiffern.

Ännu ett konglomerat af helt olika utseende, beträffande hvars horizont jag saknar fasta hallpunkter, påträffades af mig sistlidne sommar såsom ett block på norra sluttningen af Omberg, ofvan Borghamn. Oaktadt ifrigt sökande lyckades jag ej att i detsamma finna några försteningar. Ej heller inneslöt det fosforitknölar. Det liknar emellertid för öfrigt till utseendet mycket starkt Obolus-konglomeratet i Dalarne. De små rullstenarne utgöras af qvartskorn af körsbärskärnors storlek, eller något deröfver, bindemedlet af grå kalk. I sammanhang härmed torde jag få omnämna, att jag i samtliga ofvannämnda konglomerat ej funnit några brottstycken af Visingsöformationens bergarter inneslutna.

Dessa nu i korthet omnämnda konglomeratbildningar från Omberg utvisa, att höjningar af hafsbottnen vid vissa tidpunkter torde hafva egt rum, och att dessa höjningar i denna trakt voro så betydliga, eller kanske rättare sagt, att hafvet här ej var djupare, än att vissa delar af hafsbottnen höjde sig till eller öfver hafsytan. Denudation af redan färdigbildade lager kunde då försiggå, konglomeratbildningar uppstå. Särskildt är att framhålla de stora qvartskornen eller små rullstenarne af qvarts i konglomeraten vid Omberg, hvilka otvifvelaktigt härleda sig från då uppstigande urbergpartier, från hvilkas totalt förvittrade yta qvartsstyckena måste härleda sig.

Det är sannolikt, att dessa öfver hafsytan uppstigande urbergpartier begränsade de nuvarande Östgöta silurbildningarne i vester. Derför talar, att sådana konglomeratbildningar saknas inom östra delen af Silur-området. Oaktadt nemligen de kambriska bildningarne och gränslagren mellan dessa och Silurformationen derstädes äro vida bättre kända och på en mängd punkter tillgängliga, äro några konglomeraten vid Omberg motsvarande bildningar ej träffade.

Det enda spår af en höjning, som här förefinnes, är uppträdandet af ett sandigt skikt mellan Olenus- och Dictyonemaskiffern, eller kanske riktigare i understa delen af den senare. Denna bildning är iakttagen på tvenne ställen. Vid Storberg i Krigsbergs socken förekommer »en bädd af grå sandsten,

bestående af några »floar», hvilkas sammanlagda mäktighet torde uppgå till 1 fot (0,3 m.) eller på några ställen mera». Den öfverlagras af skiffer med *Dictyonema* [1]). Vid Knifvinge i Vreta Klosters socken skiljer »en bädd af kalkhaltig sandsten, endast 1—3 tum (0,02—0,08 m.) mäktig och innehållande fragment af brachiopoder, Olenusskiffern från Dictyonemaskiffern [2]). Dessa sandstensbildningar har jag sjelf haft tillfälle att iakttaga. De äro först uppmärksammade af Dr. WALLIN [3]). I den kalkhaltiga sandstenen eller sandiga kalken vid Knifvinge har jag funnit *Dictyonema*, hvilket fynd visar, att den till en del åtminstone torde tillhöra Dictyonemaregionen. I Estland förekommer *Dictyonema* stundom i sandsten, som bildar inlagringar i eller underlagrar Dictyonemaskiffern. De af LINNARSSON och TULLBERG omnämnda Brachiopodfragmenten har jag ej lyckats återfinna. Enligt FR. SCHMIDT är i Estland sanden med *Obolus Apollinis* EICHW. och Dictyonemaskiffern en till största delen samtidig bildning. Sandstenens uppträdande inom allra öfversta delen af de kambriska bildningarne vid Storberg och Knifvinge utvisar ej allenast en kortvarig höjning af ett fastland ungefär samtidigt med en af höjningarne med atföljande konglomeratbildning vid Omberg, utan häntyder äfven på en tillförsel af sediment från vester. Vid Storberg är nemligen sandstenen både mäktigare utbildad och renare, än vid det ungefär 1,7 mil längre mot öster belägna Knifvinge, der motsvarande skikt står på gränsen mellan en sandsten och en kalksten.

På grund af konglomeratens förekomst och beskaffenhet vid Omberg, antager jag derföre, att det kambrisk-siluriska hafvet betäckte hela trakten, men att hafsbottnen vid vissa tidpunkter varit underkastad höjningar. Dessa voro likväl ej så betydliga, att hela trakten torrlades, utan att blott en urgammal höjdsträckning, hvars plats nu intages af Vettern, och af hvilken Omberg endast utgör en ringa qvarstående del, höjdes öfver ytan. Denna trakts höjd öfver den dåvarande kambrisk-siluriska hafsbottnen måste då varit betydligt större än Ombergs nuvarande. Ombergs höjd är nemligen nu för-

---

[1]) LINNARSSON, G. och TULLBERG, S. A., Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster. Stockholm 1882. Sid. 20, 22. S. G. U. Ser. Aa, N:o 83.

[2]) Ibid., sid. 19—21.

[3]) LINNARSSON, Anteckningar från en resa i Skånes Silurtrakter år 1874. — Geol. fören. förhandl., Bd. 2, sid. 272.

minskad genom denudationen ända sedan silurtiden. De på högplatån afsatta kambriska sedimenten, hvilkas mäktighet der likväl torde hafva varit betydligt mindre än på det djupare vattnet nedanföre, denuderades; deraf de talrika brottstyckena af orsten i konglomeraten, jemte brottstyckena af qvarts samt slutligen den fina sandstenen, som afsattes längre ifrån stranden.

II. Visingsöformationens arkitektoniska förhållanden.

a. Lokalbeskrifning.

1. Omberg.

Visingsöformationens lager intaga i starkt upprest ställning en bugt på Ombergs vestra sida, ungefär vid bergets midt. Deras utsträckning från norr till söder längs stranden torde uppgå till ungefär $^3/_{16}$ mil. Deremot är deras breddutsträckning mycket obetydlig. De stupa ofta brant direkte ned i Vettern. Stundom har vågsvallet ingräft en endast ett par fot bred strandterrass. Stranden är derföre omöjlig att passera utan tillhjelp af båt. Hela vestra sidan af Omberg föröfrigt är tvärbrant, och uppstiger bergväggen på nästan hela sträckningen lodrätt ur Vettern. Endast på ett par ställen är en uppklättring eller ett uppstigande möjligt. Äfven der Visingsöformationen intager sjelfva stranden fortsätter urbergets lodräta vägg, mot hvilken, skiffrarne och sandstenen stödja sig, bakom desamma och visar sig såsom en högre eller lägre afsats, uppstigande från de sedimentära lagrens utgående skikthufvuden.

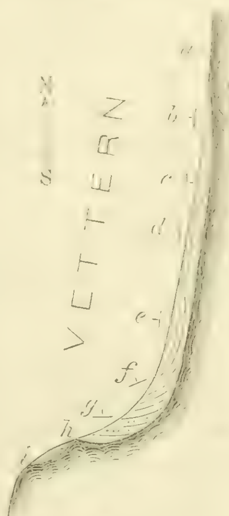


Fig. 1.
Kartskizz öfver Visingsöformationens utbredning på vestsidan af Omberg.
a. Slutet af Vestra Väggar,
b—f. Mullskräerna,
i. Elfvarums udde.

Här bifogas en skematisk kartskizz omfattande stranden af Omberg från slutet af Vestra Väggar till Elfvarums udde, eller den så kallade Elfvarumsviken, äfvensom trenne skematiska profiler från Vestra Väggar och Mullskräerna, för att gifva

en föreställning om skiffrarnes och sandstenarnes utbredning, strykning och stupning. Profilerna *a*, *b* och *d* äro dragna vid motsvarande bokstäfver på kartskizzen.

Straxt vid Borghamn uppstiger Omberg med branta väggar. Dessa tilltaga i höjd och stelhet mot S. Vid Vestra Väggar äro de fullkomligt lodräta, uppnående en höjd af nära 300 fot [1]). De utgöras der af en finkornig, seg granit. Här förekommer vanligen en strandremsa bildad af bergstalp från den branta väggen, eller hvad i Norge kallas »Ur». Profilen *a* skall föreställa förhållandena vid Vestra Väggar.

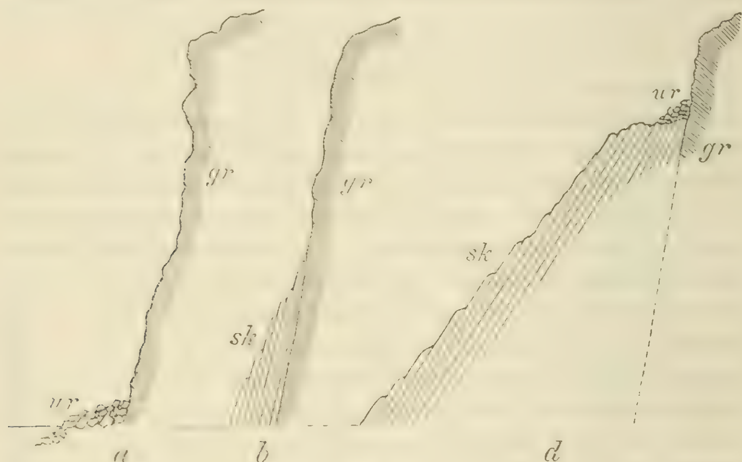


Fig. 2.

Skematiska profiler från punkterna a, b och d på kartskizzen, fig 1.
gr. Granit; *sk.* Visingsöformationens skiffer; *ur.* »Ur», nedfallna block och stenar.

Vid slutet af dessa lägga sig plötsligt några mycket starkt uppresta, nästan på kant stående, lager af mer eller mindre sandrika lerskiffrar emot den skrofliga bergväggen. Kontakten är der helt blottad och tydlig. Emellan dessa går

---

[1]) BOHMAN angifver enligt af honom med oktant utförd mätning, att bergväggen vid Vestra Väggar uppnår en höjd af 286½ fot, vid Mullskräerna 135½ fot samt vid Rödgafvel 136 fot. Den i jemförelse med Vestra Väggar obetydliga höjden af Mullskräerna torde bero derpå, att det är skifferväggarnes höjd, som der af BOHMAN angifves, enär den branta granitväggen der dragit sig något tillbaka från stranden, hvarom mera strax nedan. Skiffrarne skulle således nå en höjd af 135 fot på granitväggen. — BOHMAN, Omberg och dess omgifningar. Linköping 1829. Sid. 127, samt Tillägg och rättelser.

helt tydligt en spricka fram och skifferlagren hafva genom att rutscha ned från en betydligt högre plats kommit att intaga sitt nuvarande läge. På annat sätt låter detta ej förklara sig. Här börja de så kallade Mullskräerna, som fått sitt namn deraf, att den finare lerskiffern genom sin obetydliga hårdhet lätt faller sönder af frost och regn, samt i anseende till lagrens branta fall bildar ett ständigt ras af smärre skifferbitar — liknande ett stort jordras —, hvilka uppslukas af Vettern. På så sätt minskas skifferbildningen ständigt. Såväl dess utsträckning mot N., som bredden af den zon den intager, förminskas. Fordom torde den äfven hafva beklädt Vestra Väggar. Mullskräernas skiffer är till färgen grå, mer eller mindre grönaktig, stundom hård, stundom mjukare, ofta rik på glimmerfjäll, än tunnskiffrig, än åter afsöndrad i något tjockare plattor. Den innesluter ofta starkt sandiga skikt, med stora korn af qvarts och fältspat. Dessa äro vanligen tjockare och rikare på kalk. Qvarts- och fältspatkornen framträda isynnerhet tydliga på den vittrade eller af vågsvallet angripna ytan. Renare kalkskikt, ända till några tum mäktiga, samt kalklinser förekomma på vissa horizonter talrikt. Dessas vittrade yta är gul. De mäktigaste och renaste kalkskikten har jag träffat vid en bäck strax i närheten af sandstenen vid Elfvarums udde. Äfven dessa visa dock talrika glimmerfjäll af mörk glimmer på skiktytorna, efter hvilka stenen låter klyfva sig.

Medan de uppresta skiffrarne vid Mullskräernas början hafva en obetydlig mäktighet och ej nå synnerligen högt upp på bergväggen (profil *b*), så uppstiga de närmare deras midt allt högre, samt tilltaga i mäktighet. Skifferns utgående skikthufvuden bilda öfverst en skogbevuxen terrass (profil *d*). När man ror längs stranden från N. mot S. kommer man till en början (*b*—*e*) till allt yngre och yngre lager, hvilkas afbrutna skikt utgå i strandbranten, i det lagrens strykning skär stranden under en mycket spetsig vinkel. Stupningen är här mycket brant, först utåt mot sjön, derefter under en sträcka inåt mot berget, så återigen brant utåt. Derefter stryka lagren under en sträcka parallelt med stranden (*e*—*f*), stupande utåt föga mindre brant. Under den återstående sträckan träffar man allt äldre och äldre lager ända tills närmare Elfvarums udde — skiffern underlagras af sandsten. Lagrens strykning blir härunder så småningom rakt Ö.—V. Till en

början är stupningen 45° N.V., men förändrar sig äfvenledes och blir allt svagare tills den hos sandstenen torde uppgå till endast 15°—20° N. Mellan sandstenen och skiffern träffas öfvergångslager af en rödgrå sandsten. Sandstenen är föröfrigt hufvudsakligen hvit, men innesluter röda skikt och partier. Den är temligen finkornig, rätt lös och svår att stuffa. Vissa skikt äro gröfre, konglomeratartade, med hasselnötstora eller något större rullstenar af qvarts. Sandstenen visar mycket tydligt skiktning. Den upptar endast en obetydlig sträcka af stranden. Sandstensskikten afskäras nemligen helt plötsligt af en temligen grofkornig röd granit. Denna bildar höga väggar ofvan sandstenen. I sjelfva strandlinien äro graniten och sandstenen blottade nästan i kontakten dem emellan. Graniten är här starkt vittrad och fältspaten mycket starkt kaoliniserad. Den har derföre fullkomligt mistat sitt sammanhang och kan brytas sönder med fingrarne. Här går förkastningssprickan fram, och längs denna har graniten så starkt förändrats. Förkastningssprickan synes här göra en liten vinkel, ty endast under ett mycket kort stycke visar sig graniten. Derefter följer åter, under en äfvenledes kort sträcka, ånyo sandsten, strykande N. 20° Ö. och stupande 45° N., intagande en bugt, som förkastningssprickan bildar. Söder härom vidtager granit (?), med branta väggar uppstigande ur sjön. Dessa branta bergväggar kallas enligt Bohman Grytsbergen. Söder om dessa är stranden vid Stocklycke ej så brant. Här finnes t. o. m. en liten hamn, från hvilken man utan möda kan bestiga Omberg från sjösidan. Bergarten utgöres af en mycket glimmerrik protogingneis. Vid sjelfva hamnen anstår en breccia, sammansatt af bitar af den glimmerrika protogingneisen samt oregelbundna skrofliga qvartsbitar, enligt en af mig medförd stuff i Upsala Universitets Geologiska samlingar. Under hvilka omständigheter breccian uppträder, kan jag ej tydligt erinra mig, ej heller finner jag derom några notiser i mina anteckningar. Mellan Stocklycke och Ombergs södra ända uppstiga bergväggarne åter lodrätt ur sjön, bildande den del af sjöbergen, som fått namn af Rödgafvel. Höjden är enligt Bohman 136 fot. Bergartens beskaffenhet erinrar jag mig, att vi vid besöket 1875 ej rätt kunde få klart för oss. Att det konglomerat, som vi enligt Hisingers uppgift väntade att finna derstädes, ej förefans, var fullt tydligt. Vågsvallet och den lodräta bergväggen

hindrade oss att lägga till och närmare studera bergarten. Endast i Rödgafvels grotta landade vi. Jag anser det nu fullt säkert, att vi der hade en breccia för oss.

Enligt HISINGER [1]) skulle större delen af Ombergs vestra sida vara beklädd af ett konglomerat, hvilket ej blott skulle mellanlagra lerskiffern och sandstenen å den ena sidan och urberget å den andra, utan äfven sträcka sig söderut från Elfvarums udde ända till fram emot Ombergs södra ända. Något konglomerat mellan de sedimentära bergarterna och urberget finnes emellertid ej ens antydning till — här går ju dessutom en förkastningsspricka fram —, och ej ens af en breccia har jag derstädes på af mig undersökta punkter sett spår. Deremot är det all anledning att antaga, att HISINGERS uppgift, att en brottstyckebergart skulle bekläda — åtminstone delvis — Ombergs vestsida söderut från Elfvarums udde, är med verkliga förhållandet öfverensstämmande, ifall man nemligen utbyter det af HISINGER begagnade uttrycket konglomerat mot breccia [2]). Det är stundom svårt att afgöra om en bergart rättast bör betecknas såsom konglomerat eller breccia. Beteckningarne gripa in i hvarandra. Deraf antagligen HISINGERS uttryck konglomerat, så mycket mera som han ansåg bergarten sedimentär och såsom understa länken af skiffer-sandstensformationen på Ombergs vestsida.

Den af mig vid Stocklycke båthamn funna breccian talar ytterligare för att en breccia skulle förekomma och åtminstone delvis bilda de branta väggarne. Dessa lodräta bergväggar utgöra en fortsättning af Vestra Väggar, väggen af urberg ofvanom Mullskräerna samt Grytsbergen. De äro derföre äfven bildade genom samma förkastningsspricka, fast de sedimentära bergarterna här sjunkit djupare ned eller de partier, som möjligen en gång höjt sig öfver vattenytan, blifvit helt och hållet förstörda. Breccian torde derföre vara en friktionsbreccia motsvarande de otvetydiga friktionsbrecciebildningar, jag påträffat vid Grenna, Vestanå och Husqvarna.

BOHMAN redogör, såsom det tyckes efter egna iakttagelser, för förhållandena vid Rödgafvel, ehuru han synes ha lånat

---

[1]) Anteckningar, Häfte 6, sid. 81, Tafl. 9.

[2]) HISINGERS beskrifning visar också, att han afser en breccia, ej ett konglomerat. »Den Conglomerat-lika bergarten, som närmast bekläder bergets granitartade hufvudmassa, är en fältspatrik, rödaktig, mångklyftig bergart, som innesluter blocklika stycken». Anteckningar, Häfte 6, sid. 81.

beteckningen konglomerat, som äfven han använder, från HISINGER. »De tvenne första bergarterna» (granit och gneis) »äro till betydlig del öfverklädda af Conglomerat, hvilkens skorpa, åtminstone vid Rödgafvel, är 68 fot tjock, eller derutöfver; ty i denna styckevis hopfogade, löst sammanhängande stenart, — som till stor del åstadkommer bergets omtalda nedrasningar, emedan den tillfölje af sin sammansättning är för sådant mest blottställd — är så väl grottan vid Rödgafvel, som vid Anudden o. fl. st., ingrafna, och han inträder åtminstone lika långt som dessa ifrån yttre väggen»[1]).

Beträffande Visingsöformationens förhållanden föröfrigt vid Omberg lemnar BOHMAN följande, såsom det vill synas till större delen på egna iakttagelser grundade, beskrifning. »Flera arter hörande till öfvergångsformationen, träffas vid Ombergs fot och gå stundom högt uppåt dess sidor. Förutom redan anförda Conglomerat, finnes ett litet lager af renare Sandsten, ett mäktigare hvarf af Lerskiffer under hela sträckan emellan V. Väggar och Elfvarums udde. Vid sistnämnde ställe begynner Sandstenen ensam, endast betäckt af en tunn jordskorpa, och sträcker sig sedan i N. bortåt Mickelstorpa-slätten. Lagret höjer sig blott 2 till 3 famnar öfver vattnet. Stenarten är ganska hård, späckad med qvartsbitar, hvarföre han ock är otjenlig till slipstenar, och nyttjas vid Borghamn endast för att skärpa den gröfre stenhuggningsredskapen. Till qvarnstenar kan han dock användas, såsom ortens exempel visa, men är så sönderspräckt, att han måste hopsättas af flera stycken för att erhålla omkretsen af en vanlig qvarnsten». »Ifrån Mickelstorpa-slätten begynner Lerskiffern att småningom höja sig åt N. till ett lager, som framåt V. Väggar upphinner 20 till 30 famnar öfver vattenytan, med 20° lutning från lodlinien, från hvilken höjd den åter efter hand sänker sig och omärkligt försvinner inpå V. Väggar. I anseende till bredden fortfar lagret ett betydligt stycke inåt skogen, tills det i Ö. hunnit väggen af urberget; det är ofvanpå betäckt af skog, gräsvall och kärrdy, och har såväl i sina moras som på sina sjöbranter samlat det rikaste antal af sällsynta phanerogamer. Lagren hvila icke flolägrigt, utan stå uppresta på kant, såsom Rättviks i Dalarne, hvilket bäst synes på sjöbotten utanför Mullskräerna; ty så snart de

[1]) BOHMAN, J., Omberg och dess omgifningar, sid. 18.

uppstiga öfver vattnet, är all ordning i deras läge försvunnen och deras nakna branter likna ett plötsligen stelnadt sjösvall, — ett tydligt bevis att bildningen i Elfvarumsviken tillkommit under en ganska orolig period».

Hvarken i sandstenen eller i kalkstenslagren har jag, ehuru jag sönderslagit en mängd kalkstenar och äfven af dem gjort tunnslipningar, lika litet som LINNARSSON och NATHORST lyckats upptäcka ens spår af några organismer. Kalkstenen visar dock enligt NATHORST stundom en ej så obetydlig fosforsyrehalt. Åfven lerskiffern saknar, på ett enda undantag när, organiska lemningar, oaktadt, såsom NATHORST med rätta anmärker, lerskifferns mjukare lager synnerligen väl synas vara egnade att bevara sådana. Den enda mig bekanta otvetydiga organism, beträffande hvilkens natur jag dock ännu ej lyckats vinna full klarhet, skall jag här med några ord omnämna. I den mjuka fina skiffern upptäckte jag vid mitt första besök på Omberg tillsammans med Dr. LINNARSSON ytterst starkt plattryckta, cirkelrunda, skifformiga, svarta små föremål [1]). Deras diameter är omkring 1 m.m. Då man aflossar dem från skifferytan, visa de sig utgöras af en mycket tunn hinna. De visa vid betraktande med blotta ögat eller med blott svag förstoring på ytan concentriska ringar, hvilka vid starkare förstoring gifva intrycket af veck, som uppkommit derigenom, att föremålet ursprungligen varit starkt konvext, men blifvit mycket starkt sammantryckt. Jag vågar närmast gissa, att de en gång bildat små blåsformiga klot och antagligen utgjort någon till växtriket hörande organism, eller del af någon sådan. Att de ursprungligen tillhöra skiffern är fullt säkert. Vid klyfningen af skiffern visa de aftryck i skiffermassan. Jag var först böjd att anse dem såsom skalen af någon ytterst starkt plattryckt Brachiopod, någon liten *Discina*, men de äro endast af ett slag, och deras båda sidor äro alltid lika, ej heller finnes det någonsin spår efter någon sådan springa eller öppning, af hvilken Discinidernas ena skal är genomborradt.

---

[1]) Det synes vara dessa, på hvilka LINNARSSON hänsyftar. — LINRS., Pal. lagren kring Motala, sid. 30.

Måhända åsyftas äfven dessa af NATHORST såsom jemväl förekommande vid Grenna. Han säger nemligen: »Några problematiska föremål, som funnits både vid Grenna och Omberg, härröra måhända af organismer. — NATHORST A. G., Upplysningar till geologisk öfversigtskarta öfver Sverige utgifven af Sveriges geologiska undersökning. Stockholm 1884. Se äfven: NATH., Kalksten från Grenna, sid. 216; samt: Visingsöformationen, sid. 435.

2. Grennatrakten.

Den fullständigaste, mest sammanhängande och upplysande profil öfver skiffrarnes förhållande till urberget, som jag sett vid Grenna, är den, som finnes blottad i Röttleåns dalgång, strax N. om Vestanå, söder om Grenna. Denna å framflyter under sitt nedre lopp i en dalgång i urberget. Vid Röttle, straxt N. om Vestanå, bildar den, förutom flere smärre forsar, ett högre, nästan lodrätt fall, då den störtar sig utföre en der förekommande terass af urberget, som den der blottlagt. Nedanom den äfven här branta eller lodräta väggen af urberget, hvilken härstädes för öfrigt helt och hållet är dold af Visingsöformationens mot densamma sig stödjande skifferlager, har Röttleån i den mjuka lerskiffern, tvärs öfver densammas strykningsriktning, skurit ned en djup dalgång med branta väggar. Ofvan och i sjelfva vattenfallet är urberget af protogingneis och granit blottadt. Nedom hufvudfallet träffas först en breccia. Denna är bildad af kantiga stycken af protogingneis sammanbundna af hvit qvarts. Nästan alldeles invid breccian med endast ett par fots mellanrum, som icke är tillgängligt, uppträder lerskiffern med utåt mot Vettern 35°—45° fallande lager. Straxt intill breccian äro dessa skifferlager blottade ända till högt upp i branten, hvarför de här måste stödja sig mot breccian, som bekläder urbergets branta vägg. Härifrån fortsätter lerskiffern, med ungefär samma branta stupning, sammanhängande blottad ända ned till en gammal gjuteribyggnad. Längs stranden af Vettern är vidare samma lerskiffer med sandrika lager och kalklager samt med ungefär samma strykning och stupning blottad under en längre sträcka förbi Vestanå. NATHORST [1]) har beskrifvit skiffern och lagringsförhållandena derstädes.

Här bifogas en profil öfver lagringsförhållandena vid Röttleån såsom jag uppfattat dem. Den mellan urberget och skiffrarne liggande breccian torde vara att uppfatta såsom en friktionsbreccia. Här går nemligen utan allt tvifvel en förkastning fram, längs hvilkens vestra sida urberget samt skiffrarne sjunkit ned. Häraf dessa senares uppresta läge mot den nästan lodräta väggen af urberg, fullkomligt analogt med de nyss ofvan skildrade förhållandena vid Omberg.

---

[1]) NATHORST, Kalksten från Grenna.

Förekomsten af en breccia på urbergets uppstigande murlinie har jag haft tillfälle att iakttaga på ännu ett ställe, be-

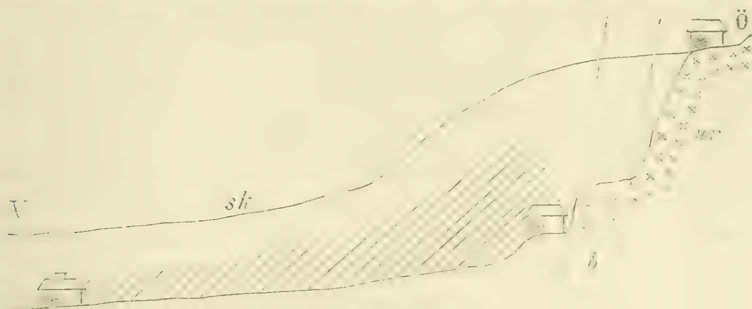


Fig. 3.

Skematisk profil i Röttleåns dalgång.

Sk. Visingsöformationens skiffer; *b.* Breccia; *ur.* Urberget.

läget vid stora landsvägen, ungefär midt emellan Röttle och Grenna. När man, på landsvägen söderifrån, kommit ned för de branta backarne och befinner sig alldeles under den i öster uppstigande bergväggen, påträffas vid dennas fot några gropar, i hvilka väglagningsmateriel hemtas. Detta utgöres, dels af starkt förvittrad protogingneis, dels af en längs bergväggen strykande breccia, äfvenledes vittrad. De fullkomligt kantiga brottstyckena utgöras af den anstående bergarten, likasom vid Röttle förbundna af hvit qvarts. Dessutom träffade jag i breccian skarpkantiga stycken af randig jaspis. Breccian påminner om en breccia, som jag iakttagit på Ekeberget vid Kristiania, delvis beklädande de brant uppstigande väggarne af detta, innan man kommer till Bäkkelaget [1]). På vestra sidan af landsvägen sluttar marken, öfverst brantare, derefter småningom, ned mot Vettern, i det underlaget här utgöres af Visingsöformationen.

Äfven N. om Grenna, straxt innan man kommer till Sjöberga gästgifvaregård, vid ett ställe, der landsvägen går tätt utmed Vettern, har jag funnit protogingneisen vid foten af den nästan lodrätt uppstigande bergväggen starkt förvittrad, samt i lösbrutna stenar spår af en breccia.

För förhållandena vid Gerabäck har Nathorst utförligt redogjort [2]). Vid mitt besök derstädes var tiden tyvärr så knapp, att jag ej fick tillfälle att ingå i en mera detaljerad

[1]) Brögger, Geol. fören. förhandl., sid. 475.
[2]) Nathorst, Visingsöformationen, sid. 434.

undersökning. Jag lyckades derför ej att få se allt, som NATHORST der iakttagit, men af NATHORSTs beskrifning jemte mina egna iakttagelser tror jag mig hafva fått förhållandena derstädes för mig klara. Urbergets höga, branta vägg reser sig omedelbart Ö. om gamla landsvägen, hvilken vid sjelfva bäcken här uppnår sin största höjd samt löper på »en afsats af eurit eller hälleflintartad protogingneis med brant stående skikt». På denna träffas enligt NATHORST, ifall jag förstått honom rätt, »fläckvis äfven sandsten, dels såsom ett tunnt lager på den nämnda gneisens uppresta och denuderade skikthufvuden, dels utfyllande springor mellan lagren». Äfven »vid gamla landsvägen mot Uppgrenna» har samma förhållande af NATHORST iakttagits. Denna afsats af urberg utgör antagligen ett nedsjunket parti. När man vid Gerabäcken bestigit bergshöjden utbreder sig mot Ö. ett jemförelsevis slätt, småkuperadt landskap med en höjd af 160 till 190 meter öfver Vettern. Nedom den gamla landsvägen och den nedre afsatsen af urberg bildar urberget äfven en brant, utför hvilken Gerabäcken störtar sig. Nedom denna »längst upp mot bäckfåran . . . . . i dalkjusans botten» träffas hvit sandsten tillhörande Visingsöformationens bottenlag. Jag antecknade ej stupningen, då den syntes mig varierande, dessutom äro här inga sammanhängande profiler blottade. Nedom denna hvita sandsten träffas närmare nya landsvägen röd- och hvitflammig sandsten, mycket lik Skånes Keuper, marken är under en sträcka rödfärgad häraf. Längre ned mot Vettern följa sandstenar och sandstensskiffer, konglomerat, lerskiffer, hårdare och mjukare, med kalklager och bollar, blottade, dels i Gerabäcken, dels vid nya landsvägen och vid stranden.

NATHORST omnämner en förkastning, som han träffat i strandprofilen, men anmärker, att denna troligen fortsätter högre upp i sluttningen. Denna förkastning skulle således antagligen temligen vinkelrätt skära stranden. Sannolikt uppträda dock här vid Gerabäcken ett par med stranden och urformationens murlinie mer eller mindre parallelt löpande förkastningar. Sjelfva hufvudförkastningen, som bildar murlinien, framgår Ö. om gamla landsvägen. En underordnad förkastning, som mellan sig och hufvudförkastningen innesluter den nedre urbergsterrassen, hvilkens bredd åtminstone vid Gerabäcken är mycket ringa, framgår derstädes V. om landsvägen. Huruvida förekomsten af den hvita sandstenen, tillhörande formationens

bottenlag, på en högre nivå än de yngre lederna, »sandstens och den röda skifferserien» samt lerskiffern med kalkinlagringar. är en följd af uppträdandet af ännu en eller ett par förkastningar, eller endast är att anse såsom beroende på en uppresning af lagren, kan jag ej nu afgöra. För min del är jag böjd för antagandet af ett par med urbergets murlinie parallela förkastningar, då rubbningarne här synas vara ej så obetydliga samt temligen oregelbundna.

3. Husqvarna.

Vid mitt besök vid Husqvarna sommaren 1876 påträffade jag strax ofvanom sandstenen, mellan denna och den brant uppstigande protogingneisen, en ytterst starkt förklyftad och skölig bergart. De kantiga stycken, i hvilka den sönderfaller, äro be-



Fig. 4.

Skematisk profil vid Husqvarna.

H. Hejaresmedjan; *sp.* Spång öfver ån; *st.* Staket; *ur.* Urberget af Protogingneis; *sd.* Sandsten; *sk.* Sköl och breccia.

klädda af ett rödbrunt öfverdrag. Hemförda prof ådagalade, att det var en starkt krossad bergart af skarpkantiga, sammanläkta brottstycken, med ett ord en breccia. Under sistlidne sommarens resa återfann jag förhållandena vid Husqvarna i allo oförändrade. Sandstenens nästan horisontala skikt visa sig i åbottnen och i vattenbrynet, från strax ofvanför landsvägsbron till strax innanför fabrikens inhägnad. Endast ett par fot längre upp visar sig den sköliga bergarten under en spång, som leder öfver ån. Den är vidare blottad härifrån

och uppåt forsen, dels i sjelfva åkanten, dels ock i synnerhet i södra väggen af en liten plan, som framför Hejaresmedjan är inschaktad i densamma. Hejaresmedjan är delvis insprängd i berget samt döljer gränsen mellan skölen och den oförändrade protogingneisen. Vid smedjans motsatta ända träffas nemligen redan protogingneis såsom fasta utåt dalgången brant stupande skikt, bildande den branta vägg, utför hvilken Husqvarnaån störtar sig. Skölens bredd tvärsöfver uppgår till minst 25 fot. Under en så stor sträcka är den blottad.

Bergarten är såsom nyss nämndes så ytterst starkt förklyftad och full af sprickor, att den vid slag af hammaren faller sönder i idel smärre, med ett rödbrunt öfverdrag beklädda, skarpkantiga stycken. Ett friskt brott är svårt att framställa, äfven hos smärre bitar.

NATHORST anser, att sandstenens läge i förhållande till protogingneisen vid Husqvarna är särdeles upplysande, enär det skulle visa, att denna redan var upprest och upplyftad innan sandstenen aflagrades. Den af mig här beskrifna skölen synes NATHORST emellertid hafva förbisett. Den finnes hvarken omnämnd i texten eller antydd på skematiska profilen [1]). För min del anser jag det vara säkert, att äfven här en förkastningsspricka går fram, genom hvilken sandstenen befinner sig ej i sitt ursprungliga läge, utan har tillsammans med urberget V. om sprickan sänkt sig ned. Skölen betecknar just denna spricka och bildar den friktionsbreccia, som uppkommit genom berglagrens på båda sidor om sprickan gnidning emot hvarandra.

4. Stora Röknen.

Redan de äldre författarne TISELIUS, HISINGER och BOHMAN omnämna sandstenens förekomst längst i N. på ön Stora Röknen. NATHORST anger såväl på »Geologisk öfversigtskarta utvisande Visingsöformationens utbredning i trakten kring Vettern» [2]), som på »Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige», södra bladet [3]), sandstenens utbredning derstädes. Norra delen består af urberg, med undantag af sjelfva norra udden, som jemte hela den södra delen tillsammans med Röknehufvudet utgöres af hvit sandsten tillhörande Visingsöformationens

---

[1]) NATHORST, Visingsöformationen, sid. 430.
[2]) NATHORST, Visingsöformationen, Tafl. 22.
[3]) Sveriges geolog. undersökning, Ser. Ba, N:o 4.

bottenlag. Några närmare uppgifter beträffande sandstenens förekomst och lagringsförhållanden, framför allt densammas förhållande till urberget har jag, hvarken hos de äldre författarne eller hos NATHORST lyckats återfinna, oaktadt det skulle vara af stort intresse att erfara, huru formationens bottenlag här förhåller sig till sitt underlag. Af de topografiska förhållandena kunna vi emellertid våga några gissningar, som torde närma sig sanningen. Enligt det topografiska kartbladet »Carlsborg» är Röknehufvudet och den södra hälften af Stora Röknen, hvarest underlaget utgöres af sandstenen, fullkomligt flacka och jemna. Den nordliga, af urberg bestående delen, synes äfven vara föga hög, samt med långsam sluttning småningom uppstiga från sandstensområdet. Förhållandet mellan urberget och Visingsöformationen synes alltså här afvika från det vid Vettern såsom regel förekommande, att det förra höjer sig tvärbrant från den senare. Man vågar kanske derför antaga, att de här ej till hvarandra intaga samma läge, som det vi ofvan lärt känna från flere punkter på Vetterns östra sida, utan att urberget på Stora Röknen bildar en uppstigande del af det ojemna underlag, på hvilket sandstenen ursprungligen omedelbart afsatte sig.

5. Öarne Jungfrun, Fjuk och Erkerne.

Ögruppen Fjuk och ön Jungfrun ligga nästan i en och samma linie, motsvarande den egentliga Vetterns utdragna östra strandlinie, alltså bortsedt från Motala- och Vadstenaviken, hvilka, såsom NATHORST redan påpekat, genom sitt ringa djup visat sig vara en annan bildning än den egentliga Vettern. De bestå samtliga, enligt HISINGER och LINNARSSON, af »konglomerat» [1]). LINNARSSON har närmare beskrifvit detta, men hans beskrifning af bildningen öfverensstämmer ej alls med det begrepp, man fäster vid ett konglomerat, utan visar, att det snarare måste vara en breccia. Jag återgifver här LINNARSSONS beskrifning af bergarten [2]). »Bergarten utgöres af ett ganska märkligt konglomerat. Det består af större och mindre, till en stor del verkligen kolossala stycken af granit, inbäddade i ett fint

[1]) I sitt äldsta arbete använder HISINGER verkligen beteckningen breccia för bergarten på dessa öar. — Samling till en minerographie öfver Sverige, Första delen, sid 25.
[2]) LINNARSSON, Pal. lagren kring Motala, sid. 26.

granitgrus. Jag mätte granitstycken, som hade en genomskärning af 12 fot och derutöfver. Dessutom finner man hela hällar, som bestå af ett enda granitstycke, hvars ändytor ej äro synliga, och hvars storlek derför ej kan bestämmas, men i många fall är mycket betydlig. Om man såge blott en sådan häll, skulle man ej kunna ana annat än, att man här hade för sig ett verkligt fast granitberg.»

Brottstyckena i konglomeratet utgöras till öfvervägande del af grof röd granit, lik den i dessa trakter vanliga. Derjemte finner man dock äfven stycken af en finkornig, röd, glimmerfattig bergart. Den massa, i hvilken brottstyckena ligga inbäddade består af qvarts- och fältspatskorn — mest kantiga och utan skönjbara spår af nötning — samt ett och annat glimmerblad.»

LINNARSSON antager att konglomeratet är bildadt in situ, derigenom att ett granitberg i följd af vittring sönderfallit, dels i större stycken, dels i ett finare grus. Det senare har kommit att omgifva de större styckena, och genom infiltration har det hela efter hand fått sammanhang. Han vill derför i denna bildning se Visingsöformationens allra understa länk, den uppluckrade och förvittrade bergytan täckt af förvittringsgrus — bottenkonglomeratet eller rättare bottenbreccian —, på hvilken sandstenen aflagrade sig. Någon motsvarande bottenbrecciebildning är emellertid ej känd från Visingsöformationens utbredningsområde för öfrigt. Man borde närmast kunna vänta att träffa en sådan på Stora Röknen, ifall dess plats är sådan som LINNARSSON antager. Bildningen kommer ej heller på någon af öarne i beröring med något annat af formationens lager. Granit visar sig visserligen längre mot N., omedelbart Ö. om den Jungfrun och Fjuk förbindande linien, men dennas förekomst derstädes torde med samma sannolikhet kunna förklaras på annat sätt än att breccian skulle hvila på densamma. Man torde derför ej få taga för så alldeles bevisadt, att den af LINNARSSON framstälda tolkningen af breccian på öarne Jungfrun och Fjuk är den rätta. På grund af hvad ofvan är anfördt beträffande förekomsten af friktionsbreccior på flere ställen af östra gränsen, mellan Visingsöformationen och urberget, der Vetterns östra förkastningslinie går fram, vill jag framkasta möjligheten af, att äfven breccian på de nyssnämnda öarne skulle kunna utgöra en dylik bildning. Detta så mycket mera som den just intager fullkomligt samma linie, och gra-

nitens förekomst på Erkerne samt djupförhållandena i Vettern synas tala för, att den stora förkastningslinien här måste framgå [1]). Mot breccians tydning såsom en friktionsbreccia synes emellertid tala LINNARSSONS uppgift, att i breccian »de brottstycken, som bestå af den grofva graniten, äro till en stor del mer eller mindre rundade». Detta dock ej en följd af nötning, ty ytorna äro ej släta, »vanligen skrofliga, stundom frätta», utan, enligt hvad LINNARSSON antager, till följd af det vanliga förhållandet, att den grofva graniten vid vittring sönderfaller i runda block . Brottstyckena af den finkorniga graniten äro deremot kantigare och mindre. Af någon skiktning hos breccian har LINNARSSON i allmänhet knappt kunnat upptäcka några spår. »På ett och annat ställe finner man dock små, linsformiga eller oregelbundna partier af en finkornigare, mera skiffrig, gråvackeartad bergart, som förråder en bildning, vid hvilken slamning haft större inverkan än vid bildningen af konglomeratets hufvudmassa . Särskildt såg jag (LINNARSSON) »sådana partier med finare grus under ett par större granitblock». LINNARSSON förklarar detta på så sätt, att en del större block efter lösvittringen från den fasta granithällen kommit att intaga ett sådant läge, att under dem förefanns ett tomrum, hvilket småningom fyldes genom inslamning af finare partiklar. En sådan bildning tror jag vida lättare kunna uppstå hos en friktionsbreccia, der tomrum vid glidningen lätt kan komma att bildas under större, lösryckta fragment af sidostenen, och sedermera utfyllas af finare bergartspulver, som af genom sprickan nedsipprande vatten insköljts, än hos en breccia, uppkommen in situ af en förvittrad och sönderfallande bergyta.

Huru härmed än må förhålla sig, har jag för anställandet af nya undersökningar velat påpeka detta. Genom mikroskopisk undersökning torde breccians rätta natur, ifall den utgöres af genom krossning eller genom förvittring uppkomna bergartsfragment, med säkerhet kunna afgöras [2]).

---

[1]) Jemför: NATHORST, Visingsöformationen, sid. 435.

[2]) Sedan ofvanstående var skrifvet har NATHORST godhetsfullt meddelat mig, att han 1884 besökt dessa öar samt funnit LINNARSSONS åsigt bekräftad, att den bergart, af hvilken de utgöras, är bildad på sedimentär väg och således skulle utgöra en bottenbreccia.

b. Allmän öfversigt.

Formationens utbredning. Beträffande Visingsöformationens utbredning i och kring Vettern får jag hänvisa till NATHORSTS och LINNARSSONS ofvan anförda arbeten samt till »Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige utgifven af Sveriges geologiska undersökning». NATHORST har förr betonat, att Visingsöformationen skulle afsatt sig i ett bäcken, nära nog motsvarande den nuvarande Vettern. I »Upplysningar till geologisk öfversigtskarta öfver Sverige» omnämner han såsom ett undantag härifrån den lilla sandstensaflagring, som förekommer vid Stensjön i Lekeryds och Öggestorps socknar OSO. om Jönköping. Äfven denna skulle dock på så sätt tillhöra Vettern, att den vore en bildning i en vik af denna sjö [1]). Såsom jag längre fram skall söka visa torde emellertid denna lilla sandstensfläck utgöra en ringa återstod af den ursprungligen öfver ett större område utbredda Visingsöformationen, ej en vikbildning till Vettern, hvilken vid formationens bildning ännu ej existerade.

Äfven vid norra ändan af Vettern finnas måhända spår af, att Visingsöformationen derstädes varit utbredd. Jag åsyftar härmed hufvudsakligen sandstensbildningarne vid sjön Skagern i Vestergötland och vid Tjellmo i Östergötland, samt med ännu större tvekan densamma vid sjön Möckeln i Vermland, hvilka kring Vetterns norra ända spridda sandstensfläckar möjligen kunna tillhöra Visingsöformationens bildningstid. Deras afstånd från de ännu existerande kambrisk-siluriska områdena i Vester- och Östergötland samt Nerike är i allmänhet ej större, utan snarare mindre än från Visingsöformationens närmast belägna bildningar. De kunna derför på grund af sitt läge lika så gerna tänkas tillhöra den kambriska sandstenen som Visingsöformationens understa sandsten, om ej några petrografiska egendomligheter peka åt ett samband med den senare.

Sandstenen vid Skagern har undersökts af LINNARSSON [2]). Den är ljusröd, finkornig och lös samt företer skiljaktigheter från båda afdelningarne af det öfriga Vestergötlands kambriska sandsten, ehuru den petrografiskt mera närmar sig till »Fucoidsandstenen» än till »Eophytonsandstenen». »De i Fu-

[1]) Loc. cit., sid. 14. Jemf. NATHORST, Visingsöformationen, sid. 224, noten 2.

[2]) LINNARSSON, G., Geognostiska och palæontologiska iakttagelser öfver Eophytonsandstenen i Vestergötland. — K. Vet. Akad. Handl., Bd. 9, N:o 7, sid. 6—7.

coidsandstenen så vanliga maskgångarne saknas alldeles.» LINNARSSON anmärker med anledning häraf det egendomliga, att »Fucoidsandstenen» i Örebrotrakten och mellersta Vestergötland fullkomligt öfverensstämma, medan sandstenen vid Skagern, belägen ungefär midt emellan nyssnämnda båda områden, har ett afvikande utseende. Genom sina af LINNARSSON påpekade egendomligheter synes den mig öfverensstämma med Visingsöformationens sandsten. WAHLENBERG, som först omnämner sandstensbildningen vid Skagern, anmärker äfven dess likhet med sandstenen vid Vettern. Öster om Skagern finnes en sandstensbildning, som närmast synes likna den vid Vettern [1]). Äfven HISINGER har betonat denna sandstens olikhet med sandstenen i Vestergötland. Enligt HISINGER är den brun- och gulrandig, »till färg och grofkornighet helt olik den vanliga sandstenen, som utgör understa lagret i Vestgöta öfvergångsbildningar» [2]).

Någon beskrifning på sandstenen vid Tjällmo har jag ej lyckats finna. STOLPE omnämner endast förekomsten af kambrisk sandsten »i nedersta sluttningen af icke obetydliga höjder och just i brädden af den i det föregående omnämnda låg-dalen i Tjällmo och Hällestad» [3]). Han drager deraf den slutsats, att dalgången förefunnits redan vid sandstenens afsättning och att några rubbningar i nuvarande lokala förhållanden sedan dess ej inträffat. Sandstenens förekomst vid Tjällmo torde emellertid bevisa just motsatsen, af hvad STOLPE antager, eller att dalgången tillhör en senare tid, utgör ett sjunket stycke, der sandstenen legat skyddad för fullständig förstöring [4]).

Sandstensområdet vid sjön Möckeln i Karlskoga socken i Vermland beskrifves af HISINGER [5]). Afståndet från den kambriska sandstenen i Nerike är endast 2 mil. Sandstenen är delvis ganska lös, »utan tydliga aflossningar, men visar i backens profil sådana randningar af olika färgnuanser, som man ofta ser, då sandbackar genomgräfvas». »Alltsammans tyckes vara en ung och kanske tertiär bildning, i hvilken sandkornen förnämligast genom jernoxidhydrat blifvit agglutinerade mer eller

---

[1]) WAHLENBERG. G., Om svenska jordens bildning. Tidskriften Svea, Häfte 1. Andra uppl., sid. 87 (noten), Upsala 1824.

[2]) HISINGER, Anteckningar i Physik och Geognosie, Häfte 4, sid. 34. Stockh. 1828.

[3]) STOLPE, M., Beskrifning till kartbladet Tjällmo, sid. 7. Stockh. 1881

[4]) BRÖGGER, Geol. fören. förhandl., Bd. 7, sid. 475. Stockh. 1885.

[5]) HISINGER, Anteckningar etc., Häfte 4, sid. 16. Stockh. 1828.

mindre fast, ungefär analog med de bildningar af sandsten, grusblandad ler- och mergelskiffer, som finnas uppstaplade mot Omberget vid Vettern och vid samma sjöstrand i granskapet af Grenna».

Lagringsförhållanden. Längs vestra sidan af Vetterns dal är enligt LINNARSSON och NATHORST Visingsöformationens förekomst, såsom underlag för de qvartära bildningarne under en större sträcka, visserligen fastställd, men beträffande formationens arkitektoniska förhållanden är intet bekant. I midten af Vetterdalen synas lagren, att döma af deras läge på Visingsö, ligga nästan horizontelt och orubbade. Längs östra dalsidan äro de bäst kända. Såsom af de ofvan meddelade lokalbeskrifningarne framgår ligga Visingsöformationens lager här öfverallt nedsänkta vid foten af en hög, ofta nästan lodrät bergvägg, bildad af urberget. De intaga här endast undantagsvis ett horizontelt läge, utan äro vanligen mer eller mindre starkt uppresta, stödjande sig mot urbergets vägg, samt stupande utåt dalgången. Såsom regel torde kunna sägas, att formationens understa lagers — sandstenens — läge är mera sällan afvikande från det ursprungliga horizontela, under det deremot de yngsta lagren — skiffrarne — i närheten af urbergets vägg alltid äro mer eller mindre starkt uppresta. Visingsöformationens lager äro tvärt afskurna och stöta an mot urberget. Mellan detta och Visingsöformationen framgår här en spricka, hvilken antingen är öppen, såsom t. ex. på flere ställen vid Omberg, eller utfyld af en breccia, såsom t. ex. vid Grenna och Husqvarna. Denna bildning är en friktionsbreccia och består af större och mindre, stundom kolossala, kantiga brottstycken af den på stället anstående urberget tillhörande bergarten. Samma breccia träffas äfven här och der beklädande urbergets branta vägg. Den är bildad vid den friktion, som uppstod, då det bergstycke, som förr intog den nuvarande Vetterdalens plats, nedsjönk till sitt nuvarande läge och dalen derigenom bildades. Urbergets gränsyta mot Visingsöformationen är vanligen starkt vittrad och sönderfallande genom fältspatens sönderdelning. Detta till följe af vattnets lättare tillträde och cirkulation längs sprickorna.

Att sandstenen i allmänhet i närheten af sprick- och förkastningslinierna ligger horizontelt, medan skiffrarne äro uppresta, torde bero, dels på sandstenens mindre seghet, hvarigenom sprickor lättare kan slå sig genom densamma, dels

derpå att sandstenen varit betäckt af de yngre skiffrarne, samt derigenom vid nedglidningen längs sprickan hindrats att blifva qvarhängande. Skiffrarne deremot kunde lättare blifva qvarhängande på grund af deras större seghet och böjlighet, samt emedan de ej voro utsatta för trycket af öfver dem liggande lager.

III. De orografiska förhållandena kring Vettern.

Redan vid en färd på Vettern eller ett flygtigare besök i trakterna kring denna sjö faller det snart i ögonen, att landskapet på östra och vestra sidan öfverhufvud innehar ungefär samma höjd öfver Vetterns yta. Den småkuperade trakten med sina smärre dalgångar och bergshöjder visar ungefär samma landskapstyp i Småland och i Vestergötland. Först när man står vid randen af de branta stupor, som begränsa Vetterns dal, vidgar sig blicken med ens. Vetterdalen öppnar sig nedanför fötterna såsom en ofantlig från norr till söder gående spricka, och det intrycket tränger sig genast fram: här har en instörtning af en del af jordskorpan försiggått, höjderna öster och vester om Vettern måste en gång hafva bildat en sammanhängande platå, fast denna nu är afbruten af Vetterns sänkningsdal. Isynnerhet blir detta tydligt, då man reser fram längs östra stranden från Jönköping till Grenna. Så snart man kommit upp för den branta bergshöjden, ser man en jemförelsevis slätare, kuperad trakt, hvilken så att säga synes passa ihop med den höjdsträckning, man i fjerran skönjer på Vestgötasidan.

Att ögats iakttagelse ej är någon villa, blir fullt klart, då man betraktar de topografiska kartorna. Länge hafva noggranna sådana saknats öfver större delen af den Vettern omgifvande trakten, och det är måhända derför som frågan om denna sjös bildning ej kunnat bringas till full klarhet. Sedan nu de topografiska kartbladen »Hjo» och »Jönköping»[1]) blifvit fullbordade, med deras noggranna terrängbeteckning och talrika höjdsiffror, har det vigtigaste bidrag till Vetterns topografi blifvit gifvet.

Under största delen af sin utsträckning äro Vetterns östra och vestra stränder nästan parallela. Nära invid sin södra

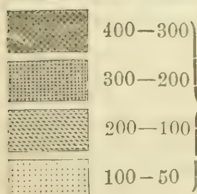
[1]) Top. bladet »Hjo» utkom 1884. Genom herr öfverstelöjtnant ELFVINGS vänliga tillmötesgående har jag blifvit satt i tillfälle att begagna det ännu outgifna bladet »Jönköping», som är under gravyr.

ända afsmalnar Vettern något, derigenom att bergshöjden vid Bankeryd temligen plötsligt springer fram mot öster. Stränderna blifva härefter åter nästan fullkomligt parallela och bildas af höga, brant uppstigande bergväggar, ända tills strandkonturen på båda sidor plötsligt böjer sig nästan rätvinkligt och tvärt afskär sjön, som här ännu har en bredd af 8,000 m. eller omkring $^5/_8$ mil. Sjelfva södra stranden utgöres dock ej af bergshöjder, utan af, på ett underlag af Visingsöformationens sandsten hvilande, mäktiga qvartära aflagringar, af hvilka den yngsta bildas af betydande sandmassor, såsom en eller tvenne terrasser, utvisande en fordom större vattenhöjd hos Vettern. Bergshöjderna deremot fortlöpa med ungefär oförändrad riktning mot söder, i det att Vetterns dal mot söder fortsätter sig såsom tvenne, af ett mellanliggande höglandsparti åtskilda, dalgångar. Om Vetterns yta stode 20—30 m. högre än nu, så skulle sjöns södra ända derför bilda tvenne spetsiga vikar mot SSV. och SSO. Att detta äfven en gång varit fallet, derom vittna de ofvannämnda sandterrasserna. Den vestligaste dalgången är den största och bredaste. Den utmynnar vid Jönköping samt sträcker sig såsom en öppen dal omkring $^3/_4$ mil mot söder. Den östliga dalgången, Husqvarnadalen, är betydligt smalare och kortare. Dess östra dalvägg är mycket hög och brant. Denna utgör en oafbruten fortsättning mot söder af Husqvarnabergen. Dessas mestadels så godt som obestigliga murlinie fortsätter mot norr nära nog oafbrutet upp till Grenna, nästan omedelbart uppstigande ur Vettern.

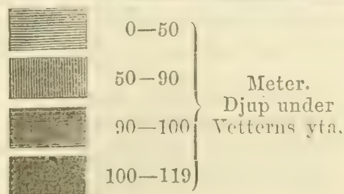
Vid Grenna aflägsnar den sig under en sträcka något från stranden, lemnande mellan sig och Vettern den bekanta af Visingsöformationens skiffrar bildade strandremsan, hvarpå staden är belägen. Något S. om Sjöberga gästgifvaregård närmar sig bergshöjden af urberg ånyo sjöstranden. N. om Sjöberga blir trakten allt lägre, och tillfölje häraf nedsjunker äfven bergväggens höjd, tills den slutligen vid Hästholmen endast utgöres af låga strandklippor. Den bildar likväl äfven här en rak strandlinie i klippan, utan vikar eller uddar, och Vettern har här en sträcka S. om Hästholmen, såsom det kan ses af höjdkartan, omedelbart invid stranden djup af 50 till öfver 70 m., utvisande, att murlinien här fortsättes under sjöns yta. N. om Hästholmen höjer sig Omberg plötsligt med sina höga, lodräta bergväggar omedelbart uppstigande ur sjön såsom ofvan är beskrifvet.

Höjdkarta
öfver
trakten kring
Vettern.

Skala 1 : 1000000.



Meter.
Höjd öfver hafsytan.



Meter.
Djup under Vetterns yta.

N. om Omberg följer brottlinien ej längre strandens kontur. Vadstena- och Motalavikarne tillhöra, såsom NATHORST påpekat, ej den egentliga Vettern, utan äro af senare datum [1]). Vetterns östra dalvägg fortsätter deremot i rak linie förbi ön Jungfrun mot Fjuk. Här bli dock bottnens reliefförhållanden mera orgelbundna och beteckna ej vidare så tydligt brottlinien. Sannolikt är dock, att den fortsättes öfver dessa öar, förutsatt att deras bergart såsom jag ofvan påpekat skulle utgöras af den förkastningssprickan utfyllande friktionsbreccian, eller också straxt V. om dem, i fall de äro bildade af Visingsöformationens bottenbreccia, emedan Ö. om denna linie urberget anstår på Erkerna och vid L. Hals [2]), under det att de längs Motala- och Vadstenavikarnes stränder utbredda silurlagren med största sannolikhet bilda sjöbottnen för öfrigt. Möjligen uppträda här i likhet med vid Gerabäck ett par parallela förkastningar. Öarne skulle då motsvara den nedre urbergsterrassen derstädes, med fläckvis bibehållna sedimentära lager, ehuru endast dessa senare på Fjuk och Jungfrun äro synliga, lagringen på urberget dold af Vettern.

Den af NATHORST antagna barrieren af urberg mellan Visingsöformationens aflagringsområde och silurbildningarnes är svårt att klart tänka sig. Jag föreställer mig förhållandena deremot ungefär så, som om man tänkte sig, att en förkastning nu skulle bilda sig längs Ombergs östra fot, delvis afskärande de kambrisk-siluriska lagren, delvis råkande endast urberget, och genom hvilken vestra sidan, d. v. s. Omberg sjelf, skulle sänkas minst 300 meter. På den qvarstående östra sidan skulle då träffas, i sjelfva brottlinien, breccia, öster derom små partier af urberg jemte kambriska bottenlager samt slutligen silurlager, utbredande sig fullkomligt orubbade.

Från L. Hals fortsätter brottlinien dold af djupa qvartära aflagringar mot Näs och Åskebäck. Det är troligt, att under hela denna sträcka en smal rand af urberg skiljer Visingsöformationen från silurlagren [2]). Norrut härifrån känner jag ej de orografiska förhållandena så fullständigt. Längs stranden angifva de topografiska kartorna bergkullar, men kartorna äro äldre och sakna höjdsiffror [3]), hvarför jag ej kan yttra mig

[1]) NATHORST, Visingsöformationen, sid. 435.

[2]) Jemf.: Öfversigtskartan i: LINRS., Pal. lagren kring Motala; NATHORST, Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige, Södra bladet; samt NATHORSTS uppgift om granit vid L. Hals, NATHORST, Visingsöformationen, sid. 435.

[3]) Topografiska kartbladet »Carlsborg» är tryckt 1842, öfversedt 1860.

om traktens medelhöjd. Någon så brant, tydligt utpräglad murlinie som under sträckan Husqvarna—Grenna—Hästholmen förekommer emellertid med säkerhet ej. På något afstånd från stranden anger höjdkartan traktens höjd till 100—200 meter. Till denna hänvisar jag för öfrigt beträffande de orografiska förhållandena vid Vetterns norra ända.

Vid Lilla Hals till Näs ligga Visingsöformationens nästan horizontela lager på en betydligt lägre nivå än silurlagren. Detta en naturlig följd deraf, att de ligga V. om förkastningssprickan längs Vetterns östra strand, och derigenom likasom Visingsöformationens lager vid Omberg, Grenna och Husqvarna hafva sjunkit ned. Den enda punkt i denna trakt, der silurlagren äro blottade, är vid N. Fredberga, der i sluttningen mot S. Chasmopskalk i starkt uppresta lager är att se. Dessa torde ej hafva blifvit upplyftade »på samma gång som graniten», enligt hvad LINNARSSON antager [1]), utan de hafva snarare blifvit hängande qvar på granitväggen i N., då den söderut liggande trakten sänktes längs den ofantliga från Ö.—V. gående förkastning, som kan spåras härifrån, fortsättande N. om Motala ström Boren, Roxen, Asplången samt längs Slätbakens norra strand [2]). Denna betecknas genom betydande uppstigande bergshöjder längs norra sidan af dessa vattendrag. Genom denna förkastning nedsänktes Östergötlands silurbildningar och skyddades derigenom från total förstöring [3]).

Vestra stranden af Vettern bildas äfven af en brant uppstigande högländ trakt, sällan afbruten af något lägre parti, såsom vid Hjo. Den är känd under namnet Hökensås [4]). Nedom denna en smalare eller bredare, lägre strandremsa, hvars underlag äfven här likasom på östra sidan af sjön utgöres af Visingsöformationen. Jag har ej besökt denna trakt, men topografiska kartorna synas visa, att höjderna ej uppstiga

---

[1]) LINRS., Pal. lagren N. om Motala, sid. 29.

[2]) LINNARSSON påpekar i — »Jorskalfvet i mellersta Sverige den 2 Februari 1879» — förekomsten af denna remna. »På deras norra sida är berggrunden högre än på den södra, och således måste en höjning ha skett N. om remnan eller en sänkning S. om densamma.» — Geol, fören. förhandl., Bd. 4, sid. 329. Stockh. 1879.

TÖRNEBOHM, A. E., Beskrifning till blad N:o 7 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag, sid. 28. Stockh. 1881.

[3]) Denna tanke är uttalad af TÖRNEBOHM, Grunddragen af Sveriges geologi, sid. 51, samt af BRÖGGER, Geol. fören. förhandl., Bd. 7, sid. 475. Medan lagren inom Östgöta silurområde för öfrigt, der de nemligen ej rubbats och förskjutits af isen, intaga ett i det närmaste horizontelt läge, äro de längs den norra gränsen ofta uppresta i likhet med vid N. Fredberga. Så t. ex. vid Husbyfjöl och Storberg.

[4]) LINRS., Trakten kring Hjo, sid. 102.

fullt så brant som på östra sidan, vare sig att bergen äro mera afrundade eller att mäktigare qvartära aflagringar här hopat sig[1]. Någon så utpräglad murlinie synes derför i allmänhet ej här förekomma. Det oaktadt uppnår trakten på föga afstånd från Vettern ungefär samma höjd som på östra sidan. Äfven bergplatån mellan Ljungarumdalen och Husqvarnadalen uppstiger till samma höjd som trakten på andra sidan om dalgångarne. Det torde här ej vara lämpligt att upptaga rummet med anförandet af en mängd höjdsiffror. De topografiska kartbladen Jönköping, Hjo och Alingsås, jemte den här bifogade höjdkartan tydliggöra detta vida bättre än någon beskrifning.

I närmaste samband med de egendomliga orografiska förhållandena kring Vettern, framförallt kring södra delen af densamma, står äfven, att sjön på de sydligaste $^2/_3$ af sin längdutsträckning helt och hållet saknar öar, med undantag af den låga, af Visingsöformationen bildade, Visingsö.

Såsom vi ofvan hafva sett är uppkomsten af Vetterns dalgång samt dess egendomliga orografiska förhållanden att tillskrifva sprickbildning i jordskorpan med åtföljande förkastning och nedsänkning af den mellan sprickorna liggande trakten. Antagligen har denna egt rum längs flera parallela sprickor, med en hufvudriktning NNO—SSV, eller parallela med Vetterns längdutsträckning. Hufvudförkastningslinierna framgå såsom vi här ofvan sett längs Vetterdalens östra och vestra dalsidor, alltså i det stora hela längs sjöns östra och vestra stränder. Att såväl i dessa hufvudsprickors omedelbara närhet, som på större afstånd från dalsidorna underordnade förkastningssprickor förekomma, torde vara säkert. Så t. ex. peka förhållandena vid Gerabäck, samt den omständigheten, att jag i urberget ofvanom Visingsöformationen vid Grenna flerstädes iakttagit glidytor, på förekomsten af sådana underordnade förkastningar längs den östra hufvudförkastningen. På tillvaron af sådana, på större afstånd från dalsidorna, tyda Ljungarumdalens östra och Husqvarnadalens vestra dalsidor jemte djupförhållandena i Vettern, der en djup ränna, betydligt djupare än större delen af sjön för öfrigt, framgår öster om Visingsö, fortsättande mot norr närmare den östra stranden, såsom kan ses af den lilla höjdkartan.

---

[1]) LINNARSSON, Trakten kring Hjo, sid. 102.

Att noga bestämma förkastningarnes språnghöjd, eller med andra ord insänkningens mått, är ej möjligt. Såsom minimum torde dock 560 meter kunna sättas. Att detta tal ej är för högt, utan snarare måste vara betydligt för lågt, torde framgå af följande. I den djupa rännan närmare östra stranden uppgår Vetterns djup under en längre sträcka mellan Grenna och Visingsö samt vidare söderut fram mot Jönköping vanligen till omkring 110 m., men når på flera ställen till 119 m. På motsvarande sträcka längs östra stranden uppgår bergplatåns höjd ofta till 280 m., men stiger ej sällan till öfver 300 m. öfver hafsytan. En triangelpunkt i närheten af Ölmestads kyrka visar 324 m. öfver hafvet eller 236 m. öfver Vetterns yta. En höjdskilnad af 355 m. mellan de högsta och de djupast belägna punkterna förefinnes alltså, och om man antager traktens medelhöjd till 200 m. öfver Vettern, en skilnad af 310 m. Lägga vi dertill 250 m., hvartill NATHORST minst uppskattar Visingsöformationens mäktighet i trakten af Grenna, så skulle vi erhålla det vertikala afståndet mellan urberget under Vetterns botten och uppe på höjdplatån. Det är nemligen troligt, att Visingsöformationens lager på de djupare ställena af Vettern, der de legat bäst skyddade för förstöring, äro bibehållna till samma mäktighet som på den högre nivån vid Grenna och derföre betäcka urberget till minst detta djup. Vi erhålla derigenom talet 560 m. såsom insänkningens mått. Vi hafva dervid ej tagit i betraktande, att Visingsöformationens lager på botten sannolikt ej intaga ett vågrätt läge, utan att döma af det hastigt till tagande djupet äro mer eller mindre starkt resta, hvarigenom mäktigheten blir större, vidare att glacialtidens och nutida bildningar i dalgångens djupaste delar måste hafva hopat sig mäktigast, slutligen att urberget uppe på platån undergått en betydlig denudation och förvittring sedan det blottades, samt derigenom förlorat kanske ej så obetydligt af sin ursprungliga höjd. Det torde härigenom vara tydligt, att 560 m. i södra delen af Vettern måste vara betydligt för litet.

IV. Visingsöformationens ålder, förhållande till Vettern och till omgifvande formationer, samt Vetterns ålder och uppkomst.

1. Historik.

Medan HISINGER och andra författare endast uttala sina åsigter om formationens ålder, samt möjligen redogöra för de geologiska förhållandena vid Omberg och Grenna, är, så vidt jag kunnat finna, NATHORST den första, som framhållit det bestämda sammanhang, hvilket råder mellan Vetterns dal och Visingsöformationens utbredning. Åsigterna om Vetterns och Ombergs bildning samt Visingsöformationen sammanhänga på det närmaste med hvarandra och torde böra behandlas i ett sammanhang.

1790. HISINGER omnämner förekomsten af »Breccia på åtskilliga öar i Vettern och vid dess stränder kring Grenna».

—— Samling till en minerographie öfver Sverige, Första delen, sid. 25. Stockholm.

1804. HERMELIN. NATHORST har för mig påpekat, att HERMELIN tyckes vara den första, hvilken uppfattat Visingsöformationen såsom en sjelfständig bildning. På sin märkliga petrografiska karta öfver en del af Göta Rike, 1804, (sålunda utgifven långt före engelsmannen SMITH's geol. karta öfver England, 1815) betecknas nemligen med grön färg Visingsöformationen vid Näs, Omberg, östra sidan af Vettern samt på Visingsö, medan Östergötlands och Vestergötlands kambr.-siluriska bildningar hafva svagt gulaktig färg. I teckenförklaringen saknas uppgift om den gröna färgens betydelse, men ehuru den på några ställen såsom vid Omberg sträcker sig väl långt mot öster, är det tydligt, att Visingsöformationen med densamma afses.

—— Petrografisk karta öfver en del af Göta Rike.

1808. HISINGER sammanför och beskrifver de till Visingsöformationen hörande bildningarne, deras utbredning, bergarter och lagringsförhållanden. Han anser dem såsom en öfvergångsbildning äldre än de försteningsförande öfvergångsbildningarne i Östergötland. För de arkitektoniska förhållandena vid Omberg och vid Grenna redogöres, dock utan att någon förklaring öfver desammas uppkomst lemnas. »Lagrens

läge är mycket skiljaktigt efter ytans ojämnhet, hvarpå de» (lagren) »hvila». »Vid Omberg, der de äro uppreste mot brådstörtande granitväggar, finnas sandstens- och skifferlagren nästan stående, med några och 20 gr. lutning från lodlinien i åtskilliga väderstreck.» »Omkring Grenna luta lagren med den uråldriga bergvägg, hvarpå de hvila, men lutningsvinkeln är desto mindre ju längre från bergväggen. Se vidare NATHORSTS referat i: »Visingsöformationen», sid. 422—423.

—— Samling till en mineralogisk geografi öfver Sverige. Stockh., sid. 220—225; samt: Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden von W. HISINGER. Uebersetzt und mit Erläuterungen und Zusätzen versehen von K. A. BLÖDE. Freyberg 1819, sid. 274—279.

I andra Tyska upplagan är HISINGER mycket kortfattad och anför de hithörande sandstenarne jemte ler- och mergelskiffern endast i sammanhang med öfvergångsformationens sandsten vid Roxen i Östergötland.

—— Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. Umgearbeitete und vermehrte Auflage. Aus der Handschrift übersetzt von F. WÖHLER. Leipz. 1826, sid. 19—20, 194—195.

1824. Enligt WAHLENBERG äro sandstensbildningarne »vid östra sidan af Vettern och äfven midt uti den af ganska tvetydig ålder» Å den ena sidan ger den tillkänna »öfvergångsnatur», å den andra är man frestad anse den »som en långt yngre tillhärdning». »På Rökneöarne och Ombergs så kallade rödgafvel är den tydligt en öfvergång från sjelfva graniten». WAHLENBERG är derföre tveksam, om han skall antaga »en bildning, som fortgått genom flere bildnings-perioder, och som å ena sidan genom sitt sammanhang med vanliga granitberget visar sig vara äldre än ..... Östgötha öfvergångskalk, men å andra sidan och andra ställen antager ett sådant förhållande till Vetterns ännu varande beskaffenhet, att den synes yngre än alla våra flötzer.»

—— Om Svenska jordens bildning, sid. 49—50. Tidskriften Svea. Upsala.

1828—1840. Såsom NATHORST anmärker äro de upplysningar om Visingsöformationen, som HISINGER lemnar i: Anteckningar i Physik etc., ungefär desamma som i: Samling till en mineralogisk geografi öfver Sverige. HISINGER söker dock nu förklara, huru lagställningen vid Omberg uppstått.

Äfven bifogar han en geognostisk karta öfver Omberg, samt en ideel profil tvärsöfver Omberg för att visa de fossilfria lagrens på vestra sidan uppresta läge och förhållande till Omberg sjelf och de fossilförande vågrätt liggande öfvergångslagren på den östra sidan. Ombergs »granitiska hufvudmassa» är yngre än skiffrarne, sandstenen och konglomeratet på vestra sidan vid Vettern. »Denna har blifvit genom vulkaniska krafter uppskjuten från jordens inre, då de på sjösidan liggande lager blifvit medsläpade och derigenom fått en med bergväggen lika brådstupande ställning, hvilket på annat sätt icke med något sken af sannolikhet kan förklaras» [1]. Deremot är den äldre än Östgötaslättens öfvergångsbildningar, hvilka i nästan vågräta hvarf på norra och östra sidorna utbreda sig vid Ombergs fot. »Dessa blefvo derefter deponerade och har ej lidit någon rubbning i sitt primitiva läge, såsom anlagde på en jemnare och redan stelnad granityta». »Detta märkvärdiga berg är således bland dem som hos oss företer de mest öfvertygande data för upphäfningsteoriens rigtighet» [2]. På ett annat ställe deremot yttrar HISINGER om öfvergångslagren på landsidan vid Ombergs fot: »Att döma af likheten med andra arter, äro äfven dessa afsatta *förr än* Omberg uppsköt» [3].

Breccian (»konglomeratet»), som delvis bekläder de branta väggarne vid Omberg, beskrifves af HISINGER, ehuru han synes angifva en för stor utbredning af densamma. »Den konglomerat-lika bergarten, som närmast bekläder bergets granitartade hufvudmassa», är en fältspatsrik, rödaktig, mångklyftig bergart, som innesluter blocklika stycken. De många klyftor och sprickor, hvarmed den är genomdragen, lättar arbetet för isen» . . . . . [4].

Äfven Grennatraktens »Grauwacke-bildningar» äro enl. HISINGER »uppdrifne af granitmassor» [5]. Förkastningsbreccian vid Grenna har redan HISINGER iakttagit och beskrifvit, ehuru han ej förmådde rätt tyda denna bildning, hvilken han är böjd att anse såsom en eruptiv kontaktbildning. »För att yttra en gissning öfver uppkomsten af detta lager, som nu

---

[1]) Anteckn., Häfte 5, sid. 59—60.
[2]) Anteckn., Häfte 6, sid. 83.
[3]) Anteckn., Häfte 7, sid. 137.
[4]) Anteckn., Häfte 6, sid. 81.
[5]) Anteckn., Häfte 7, sid. 136.

åtskiljer graniten och Grauwacke-sandstenen, kan man förmoda att då granitmassan här» (vid Grenna), »liksom i det i grannskapet liggande Omberget, uppskjutit och medsläpat de yttersta sandstenslagerna, desse i beröring med den glödande massan, af hettan undergått förändring såväl till textur, som inre beskaffenhet» [1]).

Beträffande Vetterns bildning yttrar HISINGER: »Skulle den ej med någon sannolikhet vara att anse som en af de mångfaldiga remnor och sänkningar, hvilka uppkommo vid jordskorpans afkylning, då den stelnade ytan icke kunde motstå expansionen från den inre, ännu glödande massan, och kunna icke alla företeelser, i och omkring denna bassin, tillskrifvas de uppdrifningar, som nödvändigt åtföljt en sådan tilldragelse? Vill man ej gå så långt tillbaka, kan Vetterns sänkning äfven förklaras såsom en följd af en jordbäfning». »Det längs efter Vettern löpande grundet, Geteryggen, hvaraf öarne i sjön bilda de högsta toppar, är en mindre upphäfning, parallel med Ombergsryggen och Grenna-bergen, men mindre våldsam, så att lagerna der ej blifvit omstörtade» [2]).

Medan Visingsöformationen af HISINGER i: Anteckningar etc. för öfrigt uppföres såsom tillhörande en äldre afdelning af öfvergångsformationen, föres den i en det femte häftet åtföljande tabellarisk öfversigt af Sveriges neptuniska och plutoniska bildningar till flötsbildningarne såsom möjligen tillhörande Keupern (»Keuper?») och sammanföres med sandsten och lera vid Öfvedskloster [3]).

—— Anteckningar i Physik och Geognosie under resor i Sverige och Norrige. Häfte 4, sid. 72—76, 81—82; Häfte 5, sid. 59—60, tabellen; Häfte 6, sid. 80—84, 126—128, tab. IV, tab. IX; Häfte 7, sid. 29—31, 136—137.

1829. BOHMAN framställer ej några tankar om Ombergs eller om Vetterns uppkomst. Han yttrar endast efter beskrifningen af Ombergs skiffrar och sandsten samt dessas lagringsförhållanden vid Mullskräerna. »Lagren hvila ej flolägrigt, utan stå uppresta på kant, såsom Rättviks i Dalarne, hvilket bäst synes på sjöbotten utanför Mullskräerna; ty så snart de uppstiga öfver vattnet, är all ordning i deras läge försvunnen

[1]) Anteckn., Häfte 7, sid. 29—30.
[2]) Anteckn., Häfte 6, sid. 126—128.
[3]) Såsom LUNDGREN sedermera visat tillhör emellertid sandstenen vid Öfvedskloster den öfversiluriska formationen.

och deras nakna branter liknar ett plötsligen stelnadt sjösvall, — ett tydligt bevis, att bildningen vid Elfvarumsviken tillkommit under en ganska orolig period.»

—— Omberg och dess omgifningar. Linköping.

1834. HISINGER synes nu hafva tvekat om formationens ålder, ty geognostiska kartan öfver Sverige och »upplysningarne» till densamma hafva stridiga uppgifter. I de senare föres hela formationen till öfvergångsbildningarne, på kartan deremot är området N. om Motala-bugten, hela Visingsö samt sandstenen vid Husqvarna betecknad såsom öfvergångssandsten, bildningarne vid Omberg och Grenna deremot såsom Keuper. Detta antagligen på grund af likheten med de skånska bildningar, som HISINGER ansåg tillhöra Keupern.

—— Geognostisk karta öfver mellersta och södra delarne af Sverige samt: Upplysningar till geognostiska kartan öfver Sverige, sid. 22—23. Stockholm.

1843. EICHWALD redogör för sina iakttagelser vid Omberg, gjorda under en resa sommaren 1842 för att i Sverige och Norge uppsöka en till de Ryska Oboluslagren motsvarande bildning. Han beskrifver utförligt och noga, efter egna iakttagelser, skiffrarnes och sandstenens förekomst på Ombergs vestra sida. Han anser, att vissa skikts större hårdhet samt större rikedom på qvartskorn äro kontaktsverkningar af den eruptiva granit, som bildar Omberg och som brant upprest lagren. »Alle diese Schichten sind sehr hart und meist kieslig, also offenbar durch die plutonische Hebung verändert und silicifirt.» Äfven af sandstenen vid Elfvarums udde, som han noga beskrifver, har han funnit hårda varieteter. »Zuweilen ist er lose, zuweilen aber besitzt er eine krystallinische Structur, wird also hart und dicht, wie von Feuer verändert, vorzüglich da wo man den Berg höher hinaufsteigt und sich also Schichten zeigen, die mit dem Granit zunächst in Berührung kamen.» »Am Omberg sehen wir daher ganz deutlich einen Granitdurchbruch, der älter ist als der silurische Sandstein; während er diesen im Westen überall steil aufrichtete, schlugen sich späterhin an der Nordseite des Berges bei Borghamn horizontale Kalksteinschichten mit Orthoceratites annulatus, trochlearis, Asaphus- und Orthis-Arten nieder.»

—— Ueber die Obolen und den silurischen Sandstein von Ehstland und Schweden, sid. 151—153. Beitr. zur Kenntn.

d. Russ. Reichs, herausgegeben von K. E. von BAER und GR. v. HELMERSEN. Bd 8.

1845. MURCHISON beskrifver förhållandena vid Omberg och vid Grenna med bifogande af tvenne profiler från dessa ställen. Sandstenen och skifferbildningen anses tillhöra Fucoidsandstenen, Alunskiffern samt delvis Under-Silur. MURCHISON uppgifver nemligen — på grund af någon förvexling — att Orthoceratiter skulle förekomma inom skifferserien på Omberg [1]). Visingsöformationens geologiska förhållanden vid Omberg äro rätt uppfattade och träffande beskrifna. MURCHISON betonar, att Ombergs kristalliniska kärna (granitic gneiss) måste hafva upplyfts såsom en hård och fast massa. långt efter den tidpunkt, då dess bergarter antogo sin nuvarande konsistens. Profilen från Grenna deremot torde delvis vara konstruerad och öfverensstämmer ej fullt med verkligheten, då enligt densamma Visingsöformationen synes vara bäckenformigt aflagrad på gneisen.

—— The Geology of Russia in Europe and the Ural mountains. Vol. 1. London.

1858. På AF FORSELLES, ej utgifna geologiska karta är formationen visserligen utlagd såsom sandsten och lerskiffer samt betecknad med silurisk färg, men beträffande dess ålder lemnas inga uppgifter.

—— Geologisk karta öfver södra delen af Sverige, upprättad under åren 1838—1855. Stockh.

1868. TORELL anser att Östergötlands grofkorniga granit »måhända genom sin eruption bidragit till bildningen af vattenbäckenen Vettern, Boren, Roxen, Glan och Bråviken.» Han betraktar granitens utbrott såsom orsaken till Ombergsskiffrarnes uppresta ställning, samt antager att graniten är postsilurisk. Han antager vidare, att bergarterna på vestra sidan af Omberg »motsvara Lugnås—Billingens conglomerat och eophyton-sandsten med lerskiffer.»

—— Bidrag till sparagmitetagens geognosi med paleontologi. Lunds Univ. Årsskr., Bd. 4, 1867. (Tryckt 1868).

1869. PAIJKULL omtalar skiffrarnes redan sedan gammalt bekanta uppresta läge vid Omberg och att detta orsakats af

[1]) Southwards the chief mass of gneiss retires somewhat inland, laying open combs upon its inclined surface, and in these are very considerable masses of Lower Silurian strata with an occasional Orthoceratite, but with little calcareous matter and few fossils. Sid. 17.

»Ombergs granitgneismassa, som uppskjutit ur djupet». I sammanhang härmed ställer han Vetterns bildning. Omberg är yngre än de uppresta skiffrarne, som funnits före berget, »och således måste, om den antagna förklaringen är riktig, Vetterns insänkning åtminstone till en del äfven vara yngre. Ty det är gifvet att Ombergs uppstigande måste hafva gått hand i hand med Vetterbassinens insänkning.» Då Ombergs höjning måste försiggått redan före orthocerkalkens, alunskifferns och sandstenens aflagring, hvilka lager ligga vågräta på östra sidan, så kommer PAIJKULL till den slutsats, att hvad han förut i sin afhandling angifvit, »att de stora sjöarnes insänkning förskrifver sig redan från denna» (den försiluriska) »tid», bekräftas af förhållandena vid Vettern.

—— Våra sjöars uppkomst, sid. 294. — Nordisk tidskrift, Årg. 4, 1869. Lund.

1876. LINNARSSON meddelar några iakttagelser öfver Ombergs geologi. Af det af HISINGER beskrifna konglomeratet hade han endast funnit obetydliga spår. De klastiska bergarternas uppresta ställning anser han bero på en långsam sekulär höjning.

—— Föredrag hållet vid Geolog. fören. sammankomst. Referat deraf i Geol. fören. förhandl. Bd 3, sid. 119.

1878. NATHORST redogör för Visingsöformationen i trakten af Grenna, dess bergarter samt lagringsförhållanden. Han påpekar i sammanhang härmed, att skiffrarnes mot protogingneisen uppresta ställning här likasom vid Omberg ej kan bero på något granitutbrott, utan snarare »bero af en sänkning, ty enligt sjökartorna framgår just på Vetterns östra sida den djupaste rännan inom hela sjön.»

—— Kalksten från Grenna.

1879. NATHORST beskrifver utförligt Visingsöformationen, dess utbredning, stratigrafi och geologiska förhållanden i öfrigt. Han anser den vara afsatt »i ett bäcken, nära nog motsvarande den nuvarande Vettern, hvilket således redan under den palæozoiska tiden åtminstone delvis fanns till.» Från Omberg till L. Hals och vidare norrut sträckte sig en barrier af urberg, som bildade den palæozoiska Vetterns östra strand. Denne är nu endast betecknad af graniten på Erkerna och i närheten af L. Hals samt »konglomeratet» på Jungfrun och Fjuk, hvilket skulle visa den gamla strandlinien, samt af djupförhållandena i sjön.

Beträffande formationens ålder är han tveksam. »Yngre än silurbildningarne kan formationen ej vara.» Han anser den derföre för »äldre än eophytonsandstenen och följande kambriska lager eller såsom en eqvivalent bildning — sötvattens eller djup fjords — med dem.

—— NATHORST, Visingsöformationen.

1879. NATHORST anför emot TÖRNEBOHMS teori, om större delen af våra sjöbäckens uppkomst så sent som under istiden genom sprickbildning med åtföljande sänkning af vissa partier af berggrunden, Vettern såsom ett exempel på ett bäcken, hvilket redan vid början af den kambriska tiden funnits till. Vettern har enligt NATHORST »*antingen* icke fullständigt fyllts af de paleozoiska bildningarne och sedan dess fortfarande varit sjö, *eller ock* har detta bäcken under istiden blifvit tömdt.»

—— Några anmärkningar med anledning af Dr. A. E. TÖRNEBOHMS uppsats om klippbassiner och åsar. Geol. fören. förhandl. Bd IV, sid. 400—404.

1879. TÖRNEBOHM anser, »att på Vetterns nuvarande plats förefunnits under den kambriska tiden en insänkning i form af ett bäcken, eller kanske heldre i form af en rännformig fördjupning.» »Den nuvarande Vetterbassinen utgjorde under den kambriska tiden del af en fjord, som utmynnade mot norr, och som under den sänkningsperiod, som inledde den siluriska tiden, efter hand fyldes med sediment, nedfördt genom från söder kommande vattendrag.» De sedimentära lagren, hvaraf rester derstädes nu förefinnas, måste temligen fullständigt hafva utfyllt Vetterbassinen, emedan »det är svårt att tänka sig, huru de siluriska lagren i Östergötland å den ena sidan och i Vestergötland å den andra kunnat bildas, utan att den mellanliggande Vetterbassinen helt och hållet utfyldes.» De sedimentära lagren »hafva till största delen blifvit eroderade; på sina ställen ända till 300 fots djup, såsom sjöns nuvarande djupförhållanden utvisa.» Under den tid, då erosionen pågick måste nivåförhållandena varit andra än nu. »Vetterbotten utgjorde då en del af en dalsula», och först i en relativt yngre geologisk tid förändrades dalen till ett sjöbäcken. Denna förändring tillskrifver TÖRNEBOHM »en lokal sänkning».

—— Kunna de svenska sjöbäckena förklaras såsom en direkt följd af den sekulära förvittringen. Geol. fören. förhandl. Bd IV, sid. 474—475.

1880. LINNARSSON beskrifver noga »konglomeratet» på öarne Jungfrun och Fjuk, samt anser det bilda Visingsöformationens bottenlag. Beträffande formationens bildningstid uttalar han sig mycket reserveradt. Den nästan fullkomliga frånvaron af organiska lemningar, oaktadt bergarterna synas väl egnade till bevarande af sådana, anser han snarast kunna tala för »en mycket aflägsen tid, äldre än den då de kambriska sandstenarne t. ex. i Vestergötland och Nerike afsatte sig.» Han tillfogar likväl: »I och för sig är den dock ingalunda bevisande.»

LINNARS., Pal. lagren kring Motala.

1880. LINNARSSONS undersökningar göra det sannolikt, att äfven längs Vetterns vestra sida, från Karlsborg förbi Hjo och söderut, underlaget för strandremsan mellan Vettern och en äfven här på något afstånd från stranden framstrykande temligen betydlig bergshöjd — delvis känd under namnet Hökensås — består af Visingsöformationens lager.

LINNARS., Trakten kring Hjo.

1881. TÖRNEBOHM antager såsom ej osannolikt, »att en förkastning framstryker mellan de siluriska lagren och Visingsöformationen» i Östergötland och att denna förkastning i sin fortsättning mot NNO skulle kunna tänkas gå mellan den senare formationen och graniten i öster, äfvensom att möjligen »ännu en annan med den nyss antydda parallel förkastning kan gå utmed stranden V om Hals och de SSV derom belägna holmarne och skären.»

—— Beskrifning till blad N:r 7 af geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag, sid 28. Stockholm.

1884. NATHORST omnämner i största korthet det vigtigaste, af hvad som är bekant om Visingsöformationen. Han påpekar nu, att den lilla sandstensaflagring, som förekommer vid Stensjön i Lekeryds och Öggetorps socknar gör ett undantag från, att »så vidt man hittills känner Visingsöserien är bunden vid Vettern.» Den antages dock af NATHORST »genom en vik ha stått i förbindelse med förstnämnda sjö.»

Beträffande åldern synes NATHORST nu vara nästan ännu mera tveksam än 1877. »Förhållandena norr om Grenna ådagalägga emellertid, att den aflagrats sedan urbergets lager

blifvit uppresta och denuderade.» Att den äfven är yngre än Almesåkraserien är sannolikt. Åldersförhållandet till de normala kambrisk-siluriska lagren i närliggande silurområden »är icke med full säkerhet afgjordt.» »I enlighet med hittills gällande uppfattning» har Visingsöformationen på kartan och i texten blifvit betecknad såsom äldre än »fucoidsandstenen» och under namnet Visingsöserien hänförd till kambriska systemets äldre serier.

—— Upplysningar till geologisk öfversigtskarta öfver Sverige, sid, 13—15.

2. Sammanfattning.

Efter föregående undersökning och historik får jag slutligen sammanfatta de resultat, till hvilka jag anser mig hafva kommit beträffande Visingsöformationens relativa ålder samt dess förhållande till Vettern och till omgifvande formationer. Att med full säkerhet närmare bestämma, vare sig Visingsöformationens ålder eller Vetterdalens bildningstid, har visserligen ännu ej visat sig möjligt. Följande torde likväl få anses såsom fullt säkert eller egande den största grad af sannolikhet.

Vettern är en postsilurisk sprickdal af jemförelsevis mycket sent datum, uppkommen genom sprickbildningar i jordskorpan, hvarvid ett mellanliggande parti, som nu nästan fullständigt betecknas af Vettern med dess lägre strandremsor, sänkt sig minst 560 meter. Hufvudförkastningarne framgå i NNO—SSV riktning, öfverhufvud taget längs sjöns nuvarande stränder eller på föga afstånd följande dem åt, samt betecknas till största delen af höga, brant uppstigande bergväggar.

Visingsöformationen är äfvenledes af postsilurisk ålder, men äldre än Vetterns sprickdal, samt ursprungligen med vida större utsträckning än nu afsatt på urbergets genom gneisens veckning och genom granitgenombrott, genom förvittring och denudation, i smått ojemna, i det stora hela jemna yta. Att Visingsöformationen nu är nästan uteslutande inskränkt till Vetterns dal beror således ej af dess aflagring endast här, uti ett förutvarande bäcken, utan deraf att densamma i den djupa, genom den kolossala insänkningen uppkomna, dalen legat nedsänkt och skyddad, samt derigenom derstädes undgått den fullständiga förstöring, hvarigenom för öfrigt nästan hvarje spår af densamma bortsopats.

Att Visingsöformationen är äldre än Vetterns dal framgår tydligt och klart af de ofvan anförda lokalbeskrifningarne. Mot förkastningssprickans qvarstående vägg stöder sig formationens lager, ofta starkt uppresta, medan de på längre afstånd från densamma intaga ett orubbadt, horizontelt läge. En ursprunglig aflagring mot bergväggen i sådan ställning är ofta fullkomligt otänkbar. Endast genom en nedglidning från ett ursprungligen högre läge hafva lagren kunnat intaga denna ställning [1]). Det är nemligen ej gerna möjligt att tänka sig, att lagren i dalens midt äro fullkomligt orubbade, medan bergshöjderna rundt omkring Vettern, så t. ex. Grenna- och Husqvarnabergen eller Omberg, höjt sig och dervid släpat med sig skiffrarne. Mellan Visingsöformationens tvärt afskurna lager och urbergets vägg förekomma vidare öppna sprickor, skölar eller friktionsbreccior. Hvad som ofvan anförts såsom bevis, att formationen skulle vara afsatt i Vetterns redan förut existerande »bäcken», nemligen att den vore inskränkt endast till Vetterns dal, håller ej mera streck såsom ofvan är anfördt. Sandstensbildningen vid Stensjön OSO. om Jönköping tillhör högplatån Ö. om Vettern, hvilkens medelhöjd den nära på torde uppnå. Stensjöns spegel ligger nemligen 124 meter öfver Vetterns yta. Denna lilla sandstensfläck är ett direkt bevis, att formationen en gång varit utbredd öfver högtrakten vid Vetterns södra ända. Ofvan är äfven påpekadt, att några spridda sandstensbildningar kring Vetterns norra ända sannolikt tillhöra Visingsöformationen. Dessa skulle då visa, att formationen såsom en sammanhängande bildning varit utbredd äfven här.

Att Visingsöformationen är yngre än silurlagren — åtminstone de, som äro representerade i Östergötland — inses af förhållandena vid Omberg i förening med några andra omständigheter. Gränsen mellan Visingsöformationen och silurlagren framgår under hela sin utsträckning i Vettern, och är derför ej tillgänglig för undersökning. Att de delvis omedelbart gränsa intill hvarandra, torde ej vara tvifvel underkastadt, om det också ej kan direkt bevisas. Djupförhållandena i Vettern tala helt derför. Endast på ett enda ställe, vid Omberg, närma formationerna sig hvarandra under så gynsamma [om]ständigheter, att man kan våga en slutsats öfver deras in[bördes ål]der. Såsom sedan gammalt är kändt intaga Visingsö-

[1]) [LIN]THORST, Kalksten från Grenna, sid. 216, noten 1.

formationens starkt uppresta lager derstädes på den vestra sidan af berget en betydligt större höjd än de på föga afstånd från dem vid bergets fot på norra och östra sidorna blottade, horizontelt liggande kambriska lagren och orthocerkalken. Att de förra ej blifvit upplyftade, utan sjunkit ned, hafva vi i det föregående sett. De måste derför äfven ursprungligen hafva innehaft ett ännu högre läge än nu och än de närbelägna silurlagren samt derför vara yngre än dessa. Vidare kan Visingsöformationen ej gerna vara äldre än silurlagren, ty oaktadt den fordom måste hafva haft betydligt större utbredning än nu, har den aldrig träffats underlagra de kambrisk-silurika bildningarne. Frånvaron af block af Visingsöformationens bergarter inom de kambrisk-siluriska områdena visa också, att så är förhållandet. Om Visingsöformationen vore äldre, så hade den måst fullständigt denuderas derstädes, innan de kambrisk-siluriska lagren afsatts.

Antag med HISINGER och NATHORST, att Visingsöformationen vore äldre än de normala, fossilförande kambrisk-siluriska bildningarne. Vi nödgas då äfven antaga, att den inom sitt nuvarande utbredningsområde vid Vettern skyddats från den fullständiga denudation, som skulle träffat densamma inom de kambrisk-siluriska områdena redan innan de kambrisk-siluriska lagrens afsättning, derigenom att Vetterdalen under mellantiden uppstått. Det blir då en oförklarlig företeelse, hvarför ej äfven de fossilförande kambrisk-siluriska lagren skulle hafva afsatt sig derstädes och i så fall der bibehållit sig likaväl som inom Östgöta kambrisk-siluriska område. Att några fossilförande kambrisk-siluriska lager skulle anstå på botten af den egentliga Vettern, således V. om linien Omberg—L. Hals, finnes ej någon anledning att antaga. Man skulle äfven vänta, att de kambrisk-siluriska konglomerat, som jag träffat vid foten af Omberg, skulle innesluta brottstycken äfven af Visingsöformationens bergarter, ifall dessa senare redan vid de förras bildningstid funnits till. Några sådana brottstycken hafva emellertid, oaktadt särskildt aktgifvande derpå, ej kunnat finnas.

Att Visingsöformationen skulle vara en samtidig bildning med de kambrisk-siluriska lagren, alltså utgöra en faciesbildning, torde, enligt hvad vi nu känna, ej gerna kunna ifrågasättas.

Huru frågan än skärskådas, blir alltså resultatet detsamma: Visingsöformationen måste vara yngre än de siluriska bild-

ningarne i Östergötland, men vi kunna med bestämdhet ej begränsa dess bildningstid närmare än, att den måste infalla mellan senare hälften af silurtiden och qvartärtiden.

Gissningsvis kunna vi dock möjligen våga gå ännu ett steg längre. Det är visserligen i allmänhet mycket osäkert att på grund endast af den petrografiska beskaffenheten bestämma en bildnings ålder, men inom smärre områden kan man dock i brist af försteningar med någon visshet våga detsamma. Se vi efter, om det i Skandinavien på ej allt för långt afstånd finnas några bildningar, som erbjuda någon petrografisk likhet med Visingsöformationens bergarter, så finna vi, att i Skåne sådana möjligen förekomma.

I Skåne finnes nemligen ett skiktsystem af »brokigt färgade mest röda eller grönaktiga leror, lösa sandstenar och konglomerat», hvilka på grund af de »petrografiska karaktererna samt läget omedelbart under de rätiska lagren» hänföras till Keupern [1]). De öfverensstämma med Visingsöformationen deruti, att de synas sakna försteningar. Sådana äro åtminstone uti dem ännu ej funna. Den petrografiska likheten dem emellan synes vara rätt stor. Visingsöformationens lerskiffrar äro likväl fastare, ofta mera sandrika än den skånska keuperleran. Lika färgade, gröna och röda äro de begge. Dock synes i motsats mot keuperlagren i Skåne hos Visingsöformationen den gröna färgen vara den vida öfvervägande. I synnerhet sandstenarne visa enligt NATHORST stundom stor likhet med hvarandra [2]).

På grund af denna petrografiska likhet torde man kunna våga framkasta, huruvida ej Visingsöformationen skulle kunna tillhöra keuperbildningen. Den torde i så fall hafva sammanhängt med bildningarne i Skåne. Att den nu förekommer så enstaka, bör ej förvåna oss, då vi känna, hvad denudationen kan uträtta, och hvad den utfört både hos oss och annorstädes [3]).

---

[1]) NATHORST, Upplysningar till geol. öfversigtskarta öfver Sverige. Södra bladet, sid. 30.

[2]) NATHORST. Visingsöformationen, sid. 434. »Mellan gamla och nya landsvägen visar Gerabäcken på norra sidan först röd- och hvitflammig lös sandsten, mycket lik Skånes keuper; marken är under en lång sträcka rödfärgad deraf.»

Jag måste här anmärka, att jag ej varit i tillfälle att sjelf jemföra Visingsöformationens och keuperbildningarnes i Skåne petrografiska likhet.

[3]) Det är sannolikt, att silurhafvet nästan oafbrutet utbredt sig öfver hela sydligare Sverige, från Norge till Ryssland, samt att derför ett sammanhängande mäktigt täcke af kambriska och siluriska lager betäckt hela denna rymd. BRÖGGER har redan påpekat, att så måste hafva varit

Såsom vi ofvan sett af literaturöfversigten har äfven HISINGER någon tid fört Visingsöformationen vid Grenna och Omberg till keuperformationen, dit han äfven förde Öfveds sandsten. Detta antagligen på grund af petrografisk likhet med keuperbildningen i Tyskland, ty enligt LUNDGREN torde HISINGER ej hafva känt de verkliga keuperbildningarne i Skåne[1]). Öfveds sandsten har nemligen visat sig tillhöra öfversilur[2]).

Att närmare bestämma Vetterns ålder stöter på lika stora svårigheter som beträffande Visingsöformationens. Af åtskilligt att döma måste dock Vettern vara en jemförelsevis mycket ung bildning. Att den har uppstått före istidens slut, framgår af de glacialrepor, jag iakttagit på den branta bergväggen vid Grenna. Enligt NATHORST förekomma skiktade aflagringar (»diluvialbildningar») under moränbildningar flerstädes vid dess stränder[3]). Vetterdalen skulle således äfven vara äldre än istiden i sin helhet, ifall ej möjligen nyssberörda skiktade aflagringar äro af interglacial ålder, samt vid isens andra framryckande öfvertäckts af moränbildningarne[4]). I Vetterns dal bör nämligen landisen vid sitt andra framryckande hafva tungformigt skjutit fram vida längre mot söder än på sidorna af densamma, samt antagligen nått dalens södra ända. Vetterns bildning skulle då, ifall denna förutsättning är riktig, kunna hafva egt rum under istidens förra del. Jag är nemligen mycket benägen att angående Vetterns ålder sluta mig till den af TÖRNEBOHM framstälda åsigten, att våra större sjöbäcken

---

förhållandet. — Geol. fören. förh. Bd. 7, sid. 475. — Ett bevis härför är dels faunornas stora utbredning och den ofta öfver vida rymder lika petrografiska beskaffenheten hos bergarterna, dels saknaden eller sällsyntheten af strandbildningar — konglomerater —, hvilka måste utvisa granskapet af förhandenvarande eller uppstigande öar. Då konglomeratbildningar förekomma, äro de af endast obetydlig mäktighet samt tala ej om någon betydligare och allmännare höjning och denudation. — Härom utförligare i en särskild uppsats. — Först mot den öfversiluriska tidens slut synas några betydligare höjningar hafva inträffat.

Beträffande hvad denudationen kan uträtta, får jag vidare hänvisa till: CREDNER, Elemente der Geologie, 5. Aufl., sid. 245—246.

Det torde kanske derför ej vara så fullkomligt säkert, att inga bildningar, som äro yngre än silur-, äldre än qvartärformationen, aldrig varit aflagrade i Sverige (ifall vi undantaga Skåne), derför att man nu ej finner några spår af dem.

[1]) LUNDGREN, B., Studier öfver faunan i den stenkolsförande formationen i nordvästra Skåne, sid. 8. — K. Fysiografiska Sällskapets Minnesskrift 1878.

[2]) Se ofvan sid. 37.

[3]) NATHORST, A. G., Ytterligare om sjöbäcken och sekulär förvittring, sid. 50. — Geolog. fören. förhandl., Bd. 5.

[4]) DE GEER, G., Om den skandinaviska landisens andra utbredning. Tafl. 12. — Geolog. fören. förhandl., Bd. 7, sid. 436—466, Tafl. 12—13.

hafva uppstått under istiden, hvarvid ismassan genast fylde det insjunkna partiet och derigenom förebyggde det sålunda uppkomna bäckenets igenslamning [1]). Jag kan ej tänka mig, huru ett sådant bäcken som Vetterdalen skulle kunna tömmas af landisen, ifall det vid istidens början redan vore igenslammadt, och det måste det hafva varit, ifall det redan då funnits till [2]).

Att förkastningar förekomma i Sverige, hvilka man med säkerhet vet tillhöra en geologiskt sedt rätt ung tid, känna vi från Skåne. De stora förkastningarne derstädes, hvilka flerstädes bilda kritformationens gränser, äro naturligtvis yngre än denna, alltså af tertiär eller qvartär ålder.

För Vetterdalens uppkomst i en rätt sen tid tala äfven de genom förkastningen bildade bergväggarnes beskaffenhet. På östra sidan hafva dessa merendels lidit mycket obetydlig denudation genom landisen och förvittringen. De äro ofta lodräta eller nästan lodräta, uppstigande omedelbart från formationens gränser. Detta skulle dock möjligen delvis kunna bero derpå, att de ända in i den nuvarande tiden beklädts af Visingsöformationens skiffrar, samt att dessa först nyligen af Vetterns vågsvall bortspolats, såsom förhållandet delvis torde hafva varit vid Omberg. Att skiffrarne emellertid mot slutet af istiden ej öfverallt sträckt sig så högt upp på bergväggen, visa glacialreporna vid Grenna på en ej mycket högre nivå än skiffrarne. Att döma af kartorna synas bergen längs Vetterns vestra sida ej uppstiga så brant som på den östra [3]).

Beträffande sänkningen är det troligt, att den ej försiggått på en gång utan kanske med större eller mindre afbrott [4]).

Att glidningen, om också i ytterst ringa måttstock ännu i dag torde fortsättas längs dessa sprickor, hvilka således ännu ej fullständigt slutit sig, derom synas de starka smällar eller så kallade »vattenskott», »sjöskott», hvilka sedan gammalt äro särdeles bekanta såsom ofta förekommande vid Vettern [5]), bära

---

[1]) TÖRNEBOHM, A. E., Grunddragen af Sveriges geologi, sid. 166.

[2]) Jemf. TÖRNEBOHM, Kunna de svenska sjöbäckena förklaras såsom en direkt följd af den sekulära förvittringen?, sid. 475. — Geol. fören. förhandl., Bd. 4.

[3]) Se ofvan sid. 31—32.

[4]) Jemf. TÖRNEBOHM, ibid., sid. 475; samt NATHORST, Ytterligare om sjöbäcken och sekulär förvittring, sid. 50. — Geol. fören. förhandl., Bd. 5.

[5]) Sådana »Vattuskått eller smällar» omnämnas redan af TISELIUS; — Utförlig beskrifning öfver den stora Svea och Giötha sjön Vätter, Upsala 1723, sid. 103—105 —, hvilken särskildt omnämner ett sådant, som egde rum den 27 Sept. 1712, hvilket »hördes liksom det skarpaste Canon-skått».

vittne. Fenomenet är ej så sällsynt i Sverige, isynnerhet vid större insjöar, och består i, att man i lugnt väder förnimmer ljud, liknande dofva, aflägsna kanonskott. Antagligen bero dessa smällar på plötsliga, smärre glidningar och rubbningar i bergmassorna. TÖRNEBOHM har påpekat detta samt att det förhållande, att dylika smällar företrädesvis förnimmas från större vatten, torde bero derpå, att ljudets fortplantning genom vattnet är likformigare samt försiggår lättare, så att det når större utbredning [1]).

Det nyss i noten omnämnda vattenskottet förleden sommar synes hafva åtföljts af en ej så obetydlig rubbning på botten af Vettern, då vågrörelse derigenom kunnat uppstå.

Förleden sommar innehöllo tidningarne meddelande om ett dylikt, som iakttagits å Vadstenaviken såsom »en dof knall, kortare än åskans, men ej olik dennas». »Efter en stund började vattnet att, ehuru vädret var alldeles lugnt, röra sig i långa vågor.» Tidn. Upsala, N:o 90, 4 Aug. 1885.

[1]) TÖRNEBOHM, A. E., Kunna de svenska sjöbäckena förklaras såsom en direkt följd af den sekulära förvittringen. — Geol. fören. förhandl., Bd. 4, sid. 476.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 9.

REMARKS

ON

THE GENUS CYSTEOSOMA

OR

THAUMATOPS.

BY

CARL BOVALLIUS.

WITH ONE PLATE.

COMMUNICATED TO THE ROY. SWED. ACADEMY OF SCIENCES 1885, SEPT. 16.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

The genus Cysteosoma, founded in the year 1842 by F. E. Guérin-Méneville[1]), seems to be one of the rarest among the Amphipoda Hyperiidea, as only very few specimens belonging to it have been quoted in the literature or captured during the different exploring expeditions of the last time.

Dana[2]), in his systematical arrangement of the Crustacea, mentions it without any description as belonging to the subtribus Hyperidea, 1st family: Hyperidæ, 2 subfamily: Hyperinæ.

Spence-Bate[3]) know the animal only from the description of Guérin-Méneville. He places it in the family Hyperidæ.

One large specimen was captured 1853 by the Swedish Captain Mellenborg in the Indian Ocean, another in 1870 by the Danish Captain Andréa at the west-side of Australia. During the circumnavigation of H. Brit. M. S. Challenger four or five specimens were caught in different parts of the Atlantic.

Mr R. von Willemoës-Suhm, the too early deceased zoologist of the Challenger-expedition, proposed for the animal the new generic name *Thaumops*[4]), because he did not know the old description of Guérin-Méneville. Afterwards[5]) he restored the name Cystisoma and placed all the specimens captured during the voyage in the old species of Guérin, *C. Neptunus*. He did not try to prove the identity of the different specimens in his rather imperfect descriptions, and, for my part, I am convinced that the specimen first described as Thaumops

[1]) In Revue zoologique, par la société Cuverienne, publiée sous la direction de M. F. E. Guérin-Méneville. Année 1842. Paris 1842. p. 215. He writes the name »Cystisoma», which must be corrected into Cysteosoma.

[2]) In United States Exploring Expedition. Crustacea. vol. 2, Philadelphia 1852, p. 1442.

[3]) In Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collection of the British Museum. London 1862, p. 311.

[4]) In »On a new Genus of Amphipod Crustaceans», in Phil. Trans. of the Royal Soc. of London, vol. 163; part 2. London 1874, p. 629 and 637.

[5]) In. »On some Atlantic Crustacea from the Challenger-Expedition», in The Trans. of the Linnean Soc. of London. Second Series. Vol. 1, part 1. London 1875, p. 24.

pellucida, must be ranged as a distinct species, which still may keep its name. The males described 1875 (l. c.) are perhaps identical with GUÉRIN'S species and may be placed there, awaiting a closer examination. WILLEMOËS-SUHM thought that the peculiarities of the animal were too important to allow its union with any of the old families of the Hyperids. He would establish for it a new family *Cystisomidæ.*

As the name Cysteosoma or Cystisoma has been previously given to a genus of Coleoptera by Westwood, it must be rejected and consequently the name of WILLEMOËS-SUHM *Thaumatops* [1]) be substituted.

The above mentioned two specimens, belonging to the Zoological State Museum at Stockholm and to the University-Museum at Copenhagen, are two different species, and as both differ in some important characteristics from the old species, I must propose new names for both of them.

The name of the family ought to be:

Thaumatopsidæ.

Syn. 1875. *Cystisomidæ.* R. v. WILLEMOËS-SUHM. Transactions of the Linnean Society. Ser. II. Zoology, vol. 1, part 1, p. 24.

Diagn. Hyperids with large, tumid head. The eyes large, occupying the upper parts of the head. The first pair of antennæ straight or angularly bent, not tumid. The second pair rudimentary. The mandibles without palp. The seventh pair of pereiopoda not transformed. The inner ramus of the uropoda coalesced with the peduncle; the peduncles very thick.

The family Thaumatopsidæ is to be ranged between the families Mimonectidæ [2]) and Phronimidæ. It also shows some relations to the family formed by the genus Tyro, MILNE-EDWARDS [3]).

The family contains only one genus:

[1]) It must be written *Thaumatops*, as it is derived from *Θαῦμα, θαῦματος* and *Ὦψ*.

[2]) See C. BOVALLIUS »Mimonectes, a remarkable genus of Amphipoda Hyperidea» in Acta Soc. Scient. Upsaliensis. Ser. III, vol. 13, Upsala 1885, p. 2.

[3]) See C. BOVALLIUS »On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea», in Bih. till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd 10. N:o 14, Sthm 1885, p. 12.

Thaumatops. R. v. Willemoës-Suhm.

Syn. 1842. *Cystisoma.* F. GUÉRIN-MÉNEVILLE, l. c., p. 215.
1852. » » J. J. DANA, l. c., p. 981. and 1442.
1862. *Cystosoma.* » C. SPENCE-BATE, l. c., p. 311.
1874. *Thaumops.* R. VON WILLEMOËS-SUHM, Phil. Trans. Roy. Soc. vol. 163, part. 2, pag. 629 and 638.
1875. *Cystisoma.* GUÉRIN-MÉNEVILLE, R. VON WILLEMOËS-SUHM, Trans. Linn. Soc., ser. II, Zool., vol. 1, part. 1. p. 24.

Diagn. The *body* is hyaline, the segments distinctly separated from one another (except the two first pereional segments of Th. Neptunus and Th. pellucida, which are coalesced). The epimerals are only indicated.

The *head* is large, more or less rounded, tumid. The *eyes* are large occupying almost all the upper surface of the head.

Only the *first pair of antennæ* are developed, straight, few-articulated. The second pair are represented by two small tubercles.

The *mandibles* are small, rounded, with a molar tubercle, but without palp.

The second pair of *maxillæ* consist of only one lamina

The first and second pairs of *pereiopoda* are cheliform, the following ending with a claw-shaped dactylus.

The *uropoda* are very thick, the second pair wanting, the inner rami coalesced with the peduncles.

The animals belonging to the genus Thaumatops are true pelagic forms, just as their nearest relatives, the Mimonectides and the Phronimæ. They are the largest of all Hyperids. The enormous size seems rather to be needed in order to support the animal floating, than for any other purpose, as a considerable part of the interior of the body forms a vesicle filled with some fluid; but the body itself is of normal structure and not balloon-shaped as in Mimonectes.

At present it seems fit to divide the genus into four species.

1. **Thaumatops Neptunus.** GUÉRIN-MÉNEVILLE.

Syn. **1842.** *Cystisoma Neptunus.* GUÉRIN-MÉNEVILLE, l. c., p. 215, pl. 1, fig. 1.
1852. » » » . J. J. DANA, l. c., p. 981.
1862. *Cystosoma Neptuni.* » SPENCE-BATE, l. c., p. 311, pl. 50, fig. 7.
1874. *Thaumops pellucida.* R. v. WILLEMOËS-SUHM. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond, vol. 163, part. 3, p. 637, (the male).
1875. *Cystisoma Neptunus.* GUÉRIN-MÉNEVILLE. R. v. WILLEMOËS-SUHM. Trans. Linn. Soc. Ser. 2. vol. 1, part 1, p. 24, pl. 2, fig. 4—8.

Diagn. Caput segmentis quinque primis percii longius, longitudine altitudinem æquans.
Segmentum primum et secundum *pereii* coalita.
Antennæ primi paris capite breviores, rectæ.
Metacarpi *pedum pereii* parium duorum priorum processu carpi longiores. Pedes pereii quinti paris illis septimi paris duplo longiores.
Segmentum ultimum *uri* carinatum.
Pedunculi *pedum uri* ultimi paris ter fere longiores ramo externo. Ramus externus internum longitudine æquans.

The *head* is longer than the five first pereional segments, as long as deep.

The first and second *pereional* segments are coalesced.

The first pair of *antennæ* are shorter than the head, straight.

The *metacarpi* of the two first pairs of pereiopoda are longer than the corresponding carpal processes.

The fifth pair of *pereiopoda* are twice as long the seventh pair.

The last *ural* segment is keeled on its dorsal side.

The peduncles of the last pair of *uropoda* are almost three times longer than the outer ramus. The outer ramus is as long as the inner coalesced one.

The *head* is broader and deeper than the pereion, tumid, globular. From the base of the antennæ there runs on each

side a row of 8—10 flat, compressed teeth; towards the mouth, on the under-side, there is another row of smaller teeth or spines, running parallel with the lateral margins of the head.

The first pair of *antennæ* consist of three joints, the last being the longest; they are straight, shorter than the head (15 : 22).

The *mandibles* ere small, without palp. The first pair of maxillæ well developed, normal; the second pair reduced. The maxillipeds consist of a broad, median projection and two lateral laminæ, strongly serrated at the interior margins.

The segments of the *pereion* are high, inflated; the first and second are coalesced into one, longer than the following segment They show all a sharp median keel along the dorsal side with two spine-like prominences on each segment (even on the coalesced first and second). This keel continues on the pleon and the urus, where it ends on the last ural segment. Along the anterior and posterior margins of the coalesced first and second segments there runs downwards a row of small tubercles; on each of the following pereional segments there is also such a row, but only along the posterior margin. The last pereional segment is longer than the preceding. No trace of epimerals is to be seen.

The first pair of *pereiopoda* are very short, scarcely a fifth of the length of the third pair. The second pair are a little longer; they equal a fourth of the third pair. Both pairs have the metacarpi a little longer than the carpal processes. The fifth pair are twice as long as the seventh, and a third longer than the fourth pair. All legs are denticulated along the inner(?) side. *Branchial sacks* at the base of the fourth to sixth pair.

The *pleon* and urus together are longer than the five first pereional segments. The first segment of the pleon is the longest, longer than the last pereional segment (7: 5).

The last segment of the *urus* is keeled. The outer ramus of the uropoda is as long as the inner coalesced one. The peduncle of the last pair of uropoda is almost thrice as long the outer ramus, narrower than the length of the outer ramus.

Colour. Almost transparent.

Length. 46 to 103 m m.

Hab. Indian Ocean, South Alantic(?).

The typical specimen, described by GUÉRIN, was taken by Mr PETIT DE LA SAUSSAIE. The Challenger-specimens (if they are identical with that described above) were all captured in the south Alantic; all males.

2. **Thaumatops pellucida.** R. v. WILLEMOËS-SUHM.

Syn. 1874. *Thaumops pellucida.* R. VON WILLEMOËS-SUHM. Phil. Trans. Roy. Soc., vol. 163, p. 1, p. 629 (non p. 638), pl. 49—50, fig. 1—9 a.

Diagn. *Caput* segmentis quinque primis pereii longius, longitudine altititudinem superans.

Segmentum primum et secundum *pereii* coalita.

Antennæ primi paris capite longiores, angulatæ.

Metacarpi *pedum pereii* parium duorum priorum processu carpi longiores. Pedes pereii quinti paris duplo pæne longiores illis septimi paris.

Segmentum ultimum *uri* carinatum.

Pedunculi *pedum uri* ultimi paris duplo longiores ramo externo. Ramus externus interno multo longior.

The *head* is longer than the five first pereional segments, longer than deep.

The first and second *pereional* segments are coalesced.

The first pair of *antennæ* are longer than the head, angulated.

The metacarpi of the two first pairs of *pereiopoda* are longer than the corresponding carpal processes. The fifth pair of pereiopoda are a little shorter than twice the seventh pair.

The last segment of the *urus* is keeled on its dorsal side.

The peduncles of the last pair of *uropoda* are twice as long as the outer ramus. The outer ramus is much longer than the inner coalesced one.

The *head* is more elongate than in the preceding species, not deeper than the pereion. The row of flat teeth consists of a broad frame-like margin extending from the sides of the head; the number of teeth is fourteen, occupying the whole space from the base of the antennæ to the mouth. The row of teeth on the under-side of the head is also more prominent.

The first pair of *antennæ* consist of two long joints, angularly articulated; the end of the last joint is swollen, containing a gland, and terminates into a claw-like projection.

The *mouth-organs* are of the same structure as in the preceding species.

The segments of the *pereion* are high, inflated. The first and second segments are coalesced into one, not half as long as the following segment. A median keel exists here as in the preceding species, but the coalesced first and second segments and the seventh carry only one dorsal spine, the others two each. The keel continues to the porterior margin of the last ural segment, with two spines on each of the pleonal segments. The posterior margins of the pereional segments are bordered with small spine-like tubercles. The last pereional segment is as long as the preceding. No trace of epimerals.

The first pair of *pereiopoda* are short, not a sixth of the length of the third pair. The second pair are twice as long as the first. The metacarpi of both pairs are longer than the carpal processes. The fifth pair are not fully twice as long as the seventh (11: 6) and nearly a third longer than the fourth (11: 8) The lower anterior corner of the femur of the fifth, sixth, and seventh pairs is produced into a sharp point. The tibiæ, carpi, and metacarpi of the third and fourth pairs are bordered with hairs: the lower hinder corner of the carpus of the seventh pair carries a bundle of longer hairs. The ends of the metacarpi of the five last pairs are all swollen, containing glands (see Willemoës-Suhm l. c.). At the bases of the fourth, fifth, and sixth pairs the *branchial sacks* are fixed.

The *pleon* and urus together are longer than the six first pereional segments. The first segment of the pleon is much the largest, twice as long as the last pereional. The keel on the dorsal side of the pleon shows two or three small spines on each segment.

The last segment of the *urus* is keeled, but without spines. The peduncles of the last pair of the uropoda are twice as long as the outer ramus; narrower than the length of the same.

Colour. Hyaline, almost transparent.

Length. 85 m. m.

Hab. Lat. N. 35°4′, Long. V. 8°23′. At a depth of 1090 fathoms.

One specimen, a female, taken during the Challenger-expedition.

3. **Thaumatops Lovéni.** N. sp.

(Fig. 1—14).

The name in honor of Professor SVEN LOVÉN.

Diagn. *Caput* longitudine segmenta tria priora pereii æquans, altius quam longius.

Segmenta duo priora *pereii* libera, non coalita.

Antennæ primi paris rectæ, dimidium longitudinis capitis æquantes, subter insertæ.

Metacarpi parium duorum priorum *pedum pereii* processu carpi longiores, minute serrati. Pedum pereii quinti paris duplo pæne longiores illis septimi paris, longitudine corporis multo breviores.

Segmentum ultimum *uri* non carinatum.

Pedunculi *pedum uri* ultimi paris ter longiores ramo externo, latitudine longitudinem ejusdem rami æquantes. Ramus externus internum longitudine æquans.

The *head* is as long as the three first percional segments, deeper than long.

The two first *pereional* segments are free, not coalesced.

The first pair of *antennæ* are straight, half as long as the head, fixed at the under-side of the head.

The metacarpi of the two first pairs of *pereiopoda* are longer than the corresponding carpal processes, finely serrated. The fifth pair of pereiopoda are scarcely twice longer than the seventh pair, and much shorter than the body.

The last segment of the *urus* is not carinated.

The peduncles of the last pair of *uropoda* are almost four times longer than the outer rami, as broad as the ramus is long. The outer ramus is as long as the inner.

In general habitus Thaumatops Lovéni shows a great resemblance to Th. Neptunus, but the characteristics quoted above and in the following lines fully justify its separation as a different species.

The *head* is nearly prismatic, the under and hinder margins being longer than the upper; it is tumid, but not so much as in the other species. From the anterior end, above the bases of the antennæ, a row of 14 very small spines runs backwards to the hinder margin on each side. These spines

are not placed on a crista or frame as in the preceding species, but rise directly from the surface of the head. On the under-side of the head there is no shorter row of spines as in Th. Neptunus and Th. pellucida.

The *eyes* occupy only the upper parts of the head and are united in the median line.

The *first pair of antennæ* (Fig. 2) are fixed on the underside of the head a little behind the anterior end; they consist of two joints. The second joint is more than four times longer than the first (9: 2); it shows traces of having been diveded into three equal joints. (Fig. 2). They are not provided with hairs, bristles or glands. At the tip of the last joint is a minute spine.

The *second pair of antennæ* consist of two small sharp-pointed tubercles situated at the under-side of the head, closer to the hinder than to the anterior margin.

The mouth consists of a small, nearly straight *labrum*; a pair of rounded *mandibles* (Fig. 3) closely beset with short spine-like bristles and provided with a small molar tubercle, but destitute of a palp. After the mandibles two pairs of *maxillæ* follow as usual. The first pair consist of two laminæ; the inner carries strong teeth along the inner margin, the lower is finely serrated at the tip (Fig. 4). The second pair consist of only one lamina feebly serrated at the tip. (Fig. 5). Thereafter follow the coalesced *maxillipeds*, consisting of two stout peduncular joints and a median tongue, truncated at the anterior end; on both sides of this tongue are the laminæ representing the palps; they are strongly serrated along the inner margins. (Fig. 6).

The segments of the *pereion* are inflated, tuberculated. The first and second segments are very deep, much deeper than the following; the first is a little shorter than the second; the seventh is the longest. The third to seventh segments are marked with a feeble ridge indicating the epimerals. This ridge carries very minute spines on the seventh segment and continues along the pleon and urus, which are also spinulous. On the dorsal side runs a sharp keel without spine-like tubercles on the four first segments, this keel continues on the pleon and urus, with exception of the last ural segment, the posterior margins of all the segments are bordered with minute spines.

The *first pair of pereiopoda* (Fig. 7) are a little more than a third of the length of the third pair. The femur is almost

as long as the following joints together, linear, serrated along both margins; the genu is very short, the tibia a little longer, the carpus stout, hairy, with a broad finely serrated process, a little shorter than the metacarpus. The metacarpus is linear, smooth on the outer, finely serrated on the inner margin. The dactylus is very short, scarcely a fourth of the length of the metacarpus. The *second pair* (Fig. 8) are longer than the first, but of the same shape. The carpus is longer and narrower, provided with small bundles of hairs along the smooth posterior and anterior margins, finely serrated along the inner side of the carpal process. The metacarpus is longer, serrated along the inner margin. The dactylus is as long as a fourth of the length of the metacarpus. The *third and fourth pairs* are serrated along the hinder margins of the four first joints, the fifth joint or metacarpus, smooth at the posterior margin, carries 8—10 bundles of fine hairs along the anterior margin, the dactylus is slender, terminal (Fig. 9). The *fifth pair of pereiopoda* have the femur broad and long, five times longer than broad, serrated on both margins, the lower, anterior corner produced into an obtuse angle, the genu short, with the lower, anterior corner sharp; the tibia elongate-ovate, serrated along the anterior margin. The carpus and metacarpus are long, smooth on both margins, the metacarpus longer than the carpus (22: 15), curved; the dactylus short, slender, subterminal (Fig. 10 and 11). The *sixth pair* are of the same building as the fifth, but shorter (3: 4), the lower, anterior corner of the femur sharper, the anterior margin of the carpus minutely serrated, the metacarpus nearly straight. The *seventh pair* are half as long as the fifth, the femur broader at the upper end, serrated along both margins, the following joints smooth, the carpus carrying a bundle of long hairs at the lower, hinder corner. The metacarpus is twice longer than the carpus, broader at the lower end, and excavated at the tip, forming with the dactylus a kind of pincers. Along the anterior margin there are five bundles of hairs. (Fig. 12). The dactylus is long, feebly curved. *Branchial sacks* are fixed at the bases of the fourth, fifth, and sixth pairs.

The *pleon* and urus together are shorter than the five first pereional segments. The first pleonal segment is the longest, but scarcely longer than the last pereional one.

The *pleopoda* (Fig. 13) consist of a long rounded peduncle and two thick and stout flagella, as long as the peduncle; the

flagellum consists of one thick basal joint, occupying half the length of the flagellum, and about 20 smaller joints. It is bordered with more than 40 long, plumose hairs along each side.

The first segment of the *urus* (Fig. 14) is carinated, and is bordered at the hinder margin with minute spines. The last segment is not carinated.

The peduncles of the *uropoda* are thick, inflated, prismatic, serrated along the margins, as broad as the free ramus is long. The peduncle of the first pair is four times, the one of the last pair three times longer than the outer ramus.

The *telson* is minute, much shorter than broad.

Colour. Hyaline.

Length. 105 mm.

Hab. The Indian Ocean.

The single, known specimen is taken by the Swedish Captain MELLENBORG; it is preserved in the Zoological State Museum at Stockholm.

4. **Thaumatops longipes.** N. sp.

(Fig. 15—23).

Diagn. *Caput* segmenta quattuor priora pereii longitudine superans, altius quam longius.

Segmenta duo priora *pereii* libera, non coalita.

Antennæ primi paris rectæ, serratæ acumini frontis insertæ dimidium longitudinis capitis superantes.

Metacarpi parium duorum priorum *pedum pereii* processu carpi breviores, fortiter serrati. Pedes pereii quinti paris ter longiores illis septimi paris, longitudinem corporis superantes.

Segmenta *uri* non carinata.

Pedunculi *pedum uri* ultimi paris duplo pæne longiores ramo externo, angustiores longitudine ejusdem rami. Ramus externus interno paulo longior.

The *head* is longer than the four first pereional segments, deeper than long.

The two first *pereional* segments are free, not coalesced.

The *first pair of antennæ* are straight, serrated, fixed at the anterior end of the head, longer than half the length of the head.

The metacarpi of the two first pairs of *pereiopoda* are shorter than the corresponding carpal processes, coarsely serrated.

The fifth pair of pereiopoda are three times longer than the seventh pair, and a little longer than the whole animal.

The segments of the *urus* are not carinated.

The peduncles of the last pair of *uropoda* are scarcely twice as long as the outer rami, narrower than the length of the rami. The outer ramus is a little longer than the inner.

Through the long and coarsely denticulated legs this species is easily distinguished from the others.

The *head* is nearly globular, very tumid. From the anterior end a little beyond the bases of the antennæ runs backwards on each side a row of about 20 small spines, situated as in the next preceding species.

The *eyes* occupy the upper surface of the head, not united on the median line.

The *first pair of antennæ* are fixed at the anterior end of the head, a little above the row of spines. They consist of two joints, the first short, a little tumid, the second very long, feebly arched, serrated along the margins, without bristles or glands. (Fig. 16).

The *second pair of antennæ* consist of two sharp-pointed tubercles, on the underside of the head, closer to the mouth than to the anterior margin.

The *mouth-organs* are similar to those of Thaumatops Lovéni.

The segments of the *pereion* are not very much inflated. The first and second segments are much deeper than the following; the first is deeper than the second but much shorter (4:7); the seventh segment is shorter than the second. A ridge indicating the epimerals exists on the five last pereional and on all the pleonal segments. This ridge is totally smooth. On the dorsal side is a keel with spine-like tubercles on all the pereional segments. This keel continues on the pleon, where it is feebly spinulous. Near the posterior margins of the second, third and fourth pereional segments run downwards a row of very small tubercles, the posterior margins of the fifth, sixth and seventh, even as the two first pleonal segments are bordered with minute spines. (Fig. 15).

The first pair of *pereiopoda* (Fig. 17) are about a fourth of the length of the third pair. The femur is longer than the following joints together, almost linear, with three denticulations

at the lower end of the hinder margin, and six unequal, strong teeth along the anterior margin; the genu and tibia are short, the carpus stout, with a coarsely serrated process, a little longer than the metacarpus. The metacarpus is broad, serrated on the outer and inner margins; the dactylus is strong fully as long as half the metacarpus.

The *second pair* (Fig. 18) are more than twice longer than the first. The femur is long, linear, coarsely denticulated along both margins, much longer than the following joints together. The carpal process is longer than the basal part of the carpus, coarsely serrated along the outer and hinder margins, a little longer than the metacarpus, which is almost linear, serrated along the inner margin. The dactylus is strong, shorter than half the metacarpus.

The *third* and *fourth pairs* (Fig. 19) are coarsely serrated along the hinder margins of the four first joints and finely serrated along the hinder margin of metacarpus. The fourth pair are a third longer than the third. Dactyli of both pairs are long and terminal.

The *fifth pair.* The femur is long, ten times longer than broad, serrated along both margins, the lower anterior corner is produced into a sharp angle. The three following joints are smooth on the hinder margins, but coarsely serrated along the inner. The metacarpus is smooth on the hinder margin and finely serrated along the anterior. it is shorter than the carpus. The dactylus is long, almost straight. The fifth pair are longer than whole the animal (20: 17).

The *sixth pair* (Fig. 20) are like the fifth but a fourth shorter; the metacarpus is shorter than the carpus.

The *seventh pair* (Fig. 22) equal only a third of the length of the fifth. The femur is almost linear, serrated along both margins. The two following joints are smooth. The carpus is smooth on the hinder margin, carrying some long hairs, the anterior margin is coarsely serrated; the lower end is bordered all around with long stiff hairs. The metacarpus is scarcely longer than the carpus, linear, smooth on the hinder margin, serrated along the anterior, with some hairs on the sides. The dactylus is strong, curved, terminal, equalling a fifth of the length of the metacarpus.

Branchial sacks (Fig. 21) are attached at the bases of the fourth, fifth and sixth pairs of pereiopoda.

The *pleon* and urus together are as long as the five first pereional segments. The first pleonal segment is the longest longer than the last pereional (9: 7).

The flagella of the *pleopoda* are longer than the peduncles.

The segments of the *urus* are not carinated.

The peduncles of the *uropoda* are thick, inflated, serrated along the margins, narrower than the length of the free ramus. The peduncles are not twice as long as the outer rami.

The *telson* is rounded, broader than long.

Colour. Hyaline, yellowish.

Lenght. 57 mm.

Hab. Off the west coast of Australia.

Only one specimen; it was taken by the Danish Captain ANDRÉA, and is preserved in the Zoological Museum of the Universty at Copenhagen.

Explanation of the plate:

Thaumatops Lovéni. N. sp.

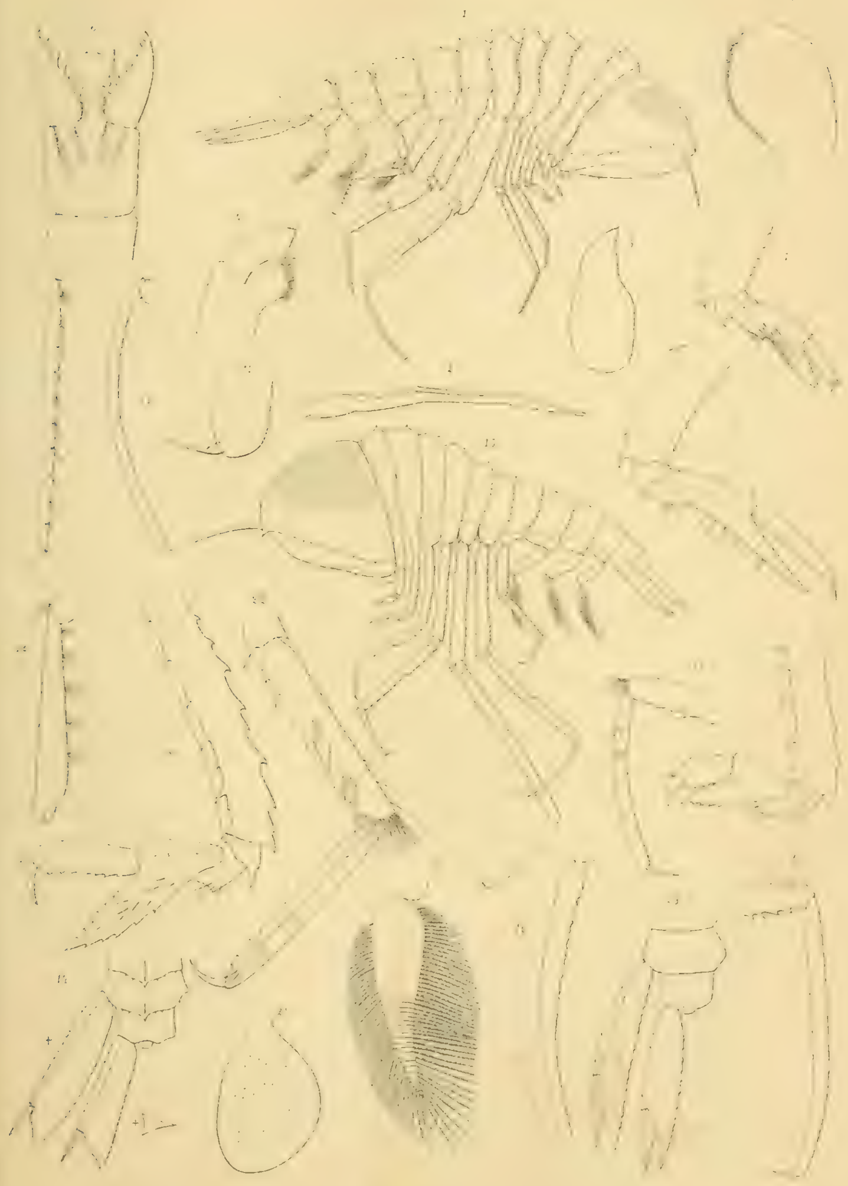
Fig. 1—14.

Fig. 1. The animal from the side.
» 2. One of the first pair of antennæ.
» 3. » » » mandibles.
» 4. » » » first pair of maxillæ.
» 5. » » » second pair of »
» 6. The maxillipeds.
» 7. One of the first pair of pereiopoda.
» 8. » « » second » »
» 9. The metacarpus of the fourth pair of pereiopoda.
» 10. » » » fifth » »
» 11. » dactylus » » » » »
» 12. » metacarpus » » seventh » »
» 13. One of the first pair of pleopoda.
» 14. The urus.

Thaumatops longipes. N. sp.

Fig. 15—23.

» 15. The animal from the side.
» 16. One of the first pair of antennæ.
» 17. » » » » » pereiopoda.
» 18. » » » second » » »
» 19. The metacarpus of the fourth pair of pereiopoda.
» 20. » » » sixth » »
» 21. A branchial sack from the sixth pereional segment.
» 22. The last joints of the seventh pair of pereiopoda.
» 23. The urus.



A. M. Westergren del.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 10.

OSTEOLOGIE UND ÄUSSERE ERSCHEINUNG

DES WALS SOWERBY'S

(MICROPTERON BIDENS [SOW.]).

VON

CARL W. S. AURIVILLIUS.

MIT 2 TAFELN.

DER KÖNIGL. SCHWED. ACADEMIE DER WISS. MITGETHEILT DEN 14 OCT. 1885.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Micropteron bidens (SOWERBY).

Ein Exemplar dieses, so weit man kennt, bisher nur 14 Male, am öftesten (9 Male) in mehr oder minder defektem Zustande, an den Küsten Europas und Amerikas in Verwahr genommenen Wals, welches am 6 Augusti dieses Jahres (1885) auf Saltö unfern Lysekil in Bohuslän scheiterte, hat zur nachfolgenden Mittheilung Anlass gegeben.

Das Thier, welches noch lebend an die Zoologische Station Kristineberg von den drei Saltö-Fischern, die es eingefangen hatten, nach einem Boote geschleppt wurde, war äusserlich so wenig beschädigt, dass eine Konturzeichnung der wichtigsten Theile unmittelbar nach dem Tode gemacht werden konnte, sowie auch Maassbestimmungen sogleich genommen wurden. Für jene wie diese bin ich dem Herrn Professor T. TULLBERG verpflichtet, welcher sie gütigst zu meiner Verfügung wegen dieser Mittheilung gestellt hat.

Im Vergleich mit den vier bisher gegebenen Abbildungen nebst Beschreibung des Thieres (J. SOWERBY's in The Brit. Miscellany vol. 1, pag. 1, 1806, F. CUVIER's in L'histoire natur. des Cétacés 1836, DUMORTIER's in Mém. de l'Acad. de Bruxelles 1839 und J. REINHARDT's in Overs. Danske Vidensk. Selskabs Forh. 1880), zeigte dieses Exemplar mehrere bemerkenswerthe Abweichungen, welche im Folgenden besprochen werden; wahrscheinlich beruht ein Theil derselben auf Verschiedenheit des Alters und Geschlechts zwischen diesem und jenen Individen. Dieses war ein Männchen, und zwar nach der geringen Entwicklung der Alveolar-zähne und der noch nicht vollgezogenen Verknöcherung des Skelettes zu urtheilen von jungem Alter. Die Folgerungen, welche bei der Vergleichung dieses mit übrigen beschriebenen Exemplaren von *Micropteron bidens* untereinander und mit anderen nahe

stehenden Arten desselben Genus sich darbieten, werden nach der Darstellung der äusseren Karaktere und der Osteologie des Thieres am Schlusse zusammen gefasst.

Das Skelett ist dem Zoologischen Reichsmuseum in Stockholm überliefert.

Synonymik.

Der Verfasser, welcher allererst das fragliche Thier beschrieben hat, ist SOWERBY [1]); er nennt es *Physeter bidens.* Da der Artname *bidens* schon für *Hyperoodon* von SCHREBER in Anspruch genommen war, fand BLAINVILLE [2]) hierin Anlass den Wal SOWERBY'S *Delphinus Sowerbensis* zu nennen. Weil jedoch *Delphinus bidens* SCHREBER identisch ist mit dem älteren *Hyperoodon diodon* LA CEPÈDE, fällt die Ursache den vorerst von SOWERBY gegebenen Artnamen zu verwerfen weg.

Was den Genusnamen betrifft, hat der von ESCHRICHT zuerst [3]) für diese Art aufgestellte Genusname *Micropteron* Vorzug vor dem von GERVAIS 1860 eingeführten *Mesoplodon.* Dass F. CUVIER den Namen *micropterus* als *Art*namen dem fraglichen Wal gegeben, scheint mir keineswegs hindern, dass *Micropteron* als *Genus*name in Gebrauch genommen wird.

Äussere Karaktere.

Der *Körper* (Taf. I, fig. 1) ist spulförmig mit hinter dem Kopfe eben gekrümmtem oberen, aber vor der Mitte (an der Brustflosse) stärker als hinten gebogenem unteren Profilkontur. Ein bestimmter als Hals abgesetzter Theil wird vermisst. Vor der Nasenöffung findet sich am Kopfe eine schräge Senkung, die am stärksten über dem Mundwinkel ist, zum Oberkiefer herab; die untere Konturlinie des Kopfes hinter der Kinnfalte divergirt nach hinten mehr von der Körperachse als die obere hinter der Nasenöffnung und geht eben in diejenige der Brust über. Vor einer Querlinie durch den vordersten Theil der Kinnfalte ist die Schnauze schmal, ausgedehnt conisch mit

---

[1]) J. SOWERBY, British Miscellany, vol. 1, p. 1, pl. 1, Lond. 1806.

[2]) BLAINVILLE, Nouv. Dictionn. d'histoire natur. 2:e édit. T. 9, p. 177, 1817.

[3]) Die Genusnamen: *Nodus* WAGLER, *Aodon* LESSON och *Diodon* LESSON sind, obschon ältere, mit Recht verworfen worden, die ersten als uneigentlich, der letzte als schon im Gebrauch.

abgerundeter Spitze. Wenn die Schnauze von oben her betrachtet wird (Taf. II, fig. 4), ist der Oberkiefer mitten im Abstande zwischen der Nasenöffnung und der Schnauzenspitze schmäler als der Unterkiefer, dessen Ränder ausserhalb desselben sich zeigen. Der Unterkiefer ist ein wenig länger als der obere und an seiner unteren Seite (Taf. I, fig. 3) geht, in der Mitte zwischen der Schnauzenspitze und dem Auge, eine Hautfalte jederseits der Medianlinie aus; diese Hautfalten divergiren zuerst schwach dann stärker nach hinten um senkrecht unter der Nasenöffnung zu schwinden.

Die Nasenöffnung ist halbmondförmig mit vorwärts gerichteten Hörnern.

Das Auge (Taf. I, fig. 2) liegt ein wenig hinter einer senkrechten Linie durch die Nasenöffnung etwa in der Mitte der Körperseite. Eine Linie in gerader hinterer Fortsetzung des Unterkieferrandes hinter dem Mundwinkel würde über das Auge gehen; eine solche in Fortsetzung der Mundfalte würde unmittelbar unter das Auge gehen. Die Hautfalte — hier Mundfalte genannt — welche hinter den Mundwinkel sich streckt, bildet nämlich gegen den Kieferrand einen stumpfen Winkel, indem sie sich schwach nach unten biegt.

Das Ohrloch, dessen Lage zum Auge oder Mundwinkel ich leider hier nicht angeben kann — es wurde dieses Maass am unversehrten Thiere nicht genommen — hatte an dem in Spiritus verwahrten Stück ein so enges Lumen (1 mm. hoch, 0,5 mm. breit), dass eine vom Ohrgang aus eingeführte Schweinborste es gerade ausfüllte [1]).

Der Ohrgang maass in demselben Zustande c. 70 mm. in Länge.

Zähne. An den Rändern des Unterkiefers konnte von aussen her keine Spur der zwei die Art kennzeichnenden Zähne beobachtet werden; zuerst bei der Maceration des Kiefers zeigte sich jederseits ein Zahn in seinem Alveole grösstentheils versteckt — nur 5 mm. der Spitze ragten über dem Zahnbein empor, aber diese waren am lebenden Thiere noch vom fibrösen Bindgewebe des Kiefers völlig bedeckt [2]). Unmittelbar hinter der Symphyse des Unterkiefers wurde an der Oberfläche des Kiefers sehr nahe zum Rande eine Reihe

---

[1]) Von dem Ohrgange bei einem Weibchen aus Hâvre spricht BLAINVILLE (nach CUVIER in L'Histoire Natur. des Cétacés Paris 1836, s. 116): On n'a pu voir l'ouverture du tympan ni pendant la vie, ni après la mort.

[2]) Von der Lage des Alveoles am Kieferrande siehe weiter unten.

nach einander folgender Grübchen im Hautgewebe beobachtet; durch diese schossen die Spitzen winziger, konischer im Unterhautgewebe grösstentheils verborgener und aus demselben heranwachsender Zähne empor; beim Durchschnitte des Gewebes fand ich deren 12—15, von denen doch mehrere die äussere Hautschicht noch nicht durchgebohrt hatten und demnach an der Oberfläche des Kiefers weder gesehen noch gefühlt werden konnten. Diesen entsprechend und in ähnlichem Abstande von der Schnauzenspitze gelegen wurden am Gaumen in dem weichen Gewebe des Oberkiefers mehrere ebenfalls in Reihe geordnete, feine und spitzige Zähne beobachtet; sämmtlich waren ganz und gar im Gewebe verborgen, so dass keine Spur von ihnen von aussen her zu sehen war. Die winzigen Zähne des Unterkiefers, welche ebenso wenig als die oberen in Alveolen steckten, reichten doch mit ihrer Basis in die offene Furche hinein, welche hinter dem Alveole des grossen Zahnes am Kieferrande sich fand; am Oberkiefer fehlte eine solche Furche.

Flossen. Die Länge der *Brustflossen* am Vorderrande ist nur 20 mm. grösser als der Abstand von der Schnauzenspitze zum hinteren Ende der Mundfalte; der Hinterrand dagegen ist um $^1/_3$ kürzer als jener. Der Vorderrand der Flossen ist gegen die Basis schwach konkav, gegen die Spitze konvex; der hintere ist von innen nach aussen konvex, stärker als jener. Der Winkel zwischen dem Hinterrande und der Körperseite wird auf einer Strecke desselben Randes von 130 mm. von einem gefalteten Häutchen (Flossenhäutchen) ausgefüllt[1]).

Die *Rückenflosse* liegt hinter der Körpermitte; ihre hintere Wurzel befand sich 1280 mm. vor der Mitte des Hinterrandes der Schwanzflosse. Gegen die Rückenlinie bildet ihr vorderer sowohl als ihr hinterer Rand einen etwa gleichgrossen stumpfen Winkel; jener ist der Basis zunächst schwach konkav, oben schwach konvex; dieser dagegen ist tief ausgeschnitten; die Spitze der Flosse ist abgerundet.

Die *Schwanzflosse* (Taf. I, fig. 6) ist beinahe halbmondförmig; es gehen die Spitzen länger nach hinten als die Mitte des Hinterrandes; dieser ist indessen nicht eben ausgeschweift, sondern zeigt einen kleinen Zipfel in der Mitte in Verlängerung

---

[1]) Seine Breite an der Basis in der Verlängerung der Flossenbasis ist 60 mm.

der Körperachse. Die Vorderränder der Flosse sind gleich konvex, die Spitzen abgerundet.

Farbe. Die Hautfarbe war oben und an den Seiten schwarzblau ins bleifarbige gehend, unten heller (blaugrau), aber nicht weisslich.

Bei einer Vergleichung dieses Exemplares mit den bis jetzt vorhandenen Abbildungen des Thieres ist vor Allem die verschiedene Form der Schwanzflosse auffallend. An den von SOWERBY, DUMORTIER und REINHARDT gegebenen Figuren wird der Zipfel in der Mitte des Hinterrandes vermisst; an seiner Stelle findet sich an SOWERBY's Figur ein Einschnitt, wie er im Allgemeinen bei den Walen sich dort findet, von den zwei anderen Autoren wird der Hinterrand als eben ausgeschweift dargestellt, und DUMORTIER bemerkt im Texte ausdrücklich, dass ein »productus central» an dieser Flosse vermisst wird. Er macht ohnehin darauf aufmerksam, dass die obere und untere Seite der Flosse flach sind, ohne Kielvorsprünge von Rücken oder Bauch aus. F. CUVIER ist der einzige, welcher, trotz der übrigen Schematisirung der Figur, die Schwanzflosse mit Zipfel in der Mitte dargestellt hat; er hat gleichfalls einen Kiel an der oberen Seite derselben gezeichnet, wie auch REINHARDT einen solchen in der vorderen Hälfte der Schwanzflosse gefunden. Die Gegenwart des Zipfels giebt DUMORTIER Anlass die Figur CUVIERS »inexacte» zu nennen; was die Schwanzflosse wenigstens betrifft, ist aber dies offenbar mit Unrecht geschehen, weil das fragliche (Saltö-) Exemplar in dieser Hinsicht sowie in der Form der ganzen Schwanzflosse mehr der Cuvierschen als der Dumortierschen Abbildung ähnlich ist. Es machen sich etwa hierin gewisse Variationen geltend; die Verschiedenheit zwischen den beiden erwähnten Exemplaren CUVIER's und DUMORTIER's mag doch wie mir scheint vielmehr auf Altersunterschiede beruhen. Sie waren nämlich beide Weibchen, aber jenes weit mehr entwickelt als dieses; *ohne Zweifel tritt demnach der Zipfel erst in vorgerückterem Alter mehr deutlich hervor.* Es scheint mir dies auch für das männliche Geschlecht gelten, wenn ich das junge Saltöexemplar, bei dem der Zipfel gewiss deutlich war, doch verhältnissmässig gering hervorstehend, mit einem ausgewachsenen Männchen vergleiche, das

neulich[1]) von TURNER beschrieben worden und von dessen Schwanzflosse der Autor eine Abbildung geliefert hat.

Es werden übrigens fernere Beobachtungen zeigen, ob das stärkere Hervorwachsen des Zipfels, wie ich zu glauben geneigt bin, jedoch nicht mit dem vorhandenen Material befriedigend konstatiren kann, gleichen Schritt mit dem schärferen Hervortreten der Kiele an der Oberfläche der Flosse hält und sowohl dieses als jenes seinen Grund in der Verlängerung des Rückgrates und zwar in dem Grösserwerden der hintersten Wirbel hat. Eine Folge dieser Verdickung und Ausfüllung in der Centralachse der Flosse würde wiederum die Veränderung ihrer ganzen Form von einer mehr sichelförmigen (siehe die Figuren DUMORTIER's l. c. Pl. 1 und Pl. III, fig. 5) zu einer annähernd halbmondförmigen durch Auseinandergehen der Flossenspitzen sein.

In Betreff des Kopfes fand ich denselben, wie oben gesagt, nicht bestimmt vom übrigen Körper abgegrenzt und somit der Originalfigur SOWERBY's ähnlich; dies tritt indessen deutlich an den Zeichnungen DUMORTIER's und REINHARDT's in Form einer wie es scheint breiten, obschon seichten Einschnürung unmittelbar hinter dem Kopfe hervor; ob dies mehr als ein zufälliges Merkmal ist, vielleicht von der Lage des Körpers bei dem Zeichnen abhängig und nach dem Tode stärker hervortretend, kann ich hier nicht ermitteln.

Die Farbe oben und unten stimmt näher mit SOWERBY's Originalzeichnung als mit den Figuren DUMORTIER's und CUVIER's, von denen jene oben graublau (nach der Beschreibung »brunâtre plombée»), unten weisslich (»blanchâtre et cendrée») ist, diese nach dem Texte »d'un gris luisant plus foncé en dessus et blanchâtre en dessous» war. Das von SOWERBY beschriebene Exemplar war wie das fragliche ein Männchen, die anderen, wie gesagt, Weibchen; eine Farbenverschiedenheit zwischen den Geschlechtern kann möglicherweise zu Grunde der verschiedenen Angaben liegen.

Massbestimmungen.

Die Körperlänge (von der Schnauzenspitze zur Mitte des Hinterrandes der Schwanzflosse)	3870 mm.
Die Körperbreite diametral 280 mm. vor der Rückenflosse	500 »
» » 570 » » » »	550 »

[1]) W. TURNER: Journ. Anat. and Physiol. Edinburgh. Vol. 20, part. 1, sid. 144, pl. 4, fig. 1, Okt. 1885.

Der Umkreis des Körpers an der vorderen Wurzel der Brustflosse	1580 mm.
Der Umkreis des Körpers an der Wurzel der Schwanzflosse	440 »
Die grösste Höhe (senkrecht) des Körpers	770 »
Die Höhe (senkrecht) an der vorderen Wurzel der Brustflosse	530 »
Die Höhe (senkrecht) von der Spitze der Rückenflosse	860 »
» » über dem vorderen Rande der Analöffnung	590 »
Die Höhe (senkrecht) 400 mm. hinter dem Anus	370 »
Der Abstand von der Spitze des Unterkiefers zum Vorderrande der Brustflosse	970 »
Der Abstand von der Spitze des Unterkiefers zur vorderen Wurzel der Rückenflosse	2370 »
Der Abstand von der Mitte des Hinterrandes der Schwanzflosse zur hinteren Wurzel der Rückenflosse	1280 »
Der Abstand von der Mitte des Hinterrandes der Schwanzflosse zum Anus	1090 »
Der Abstand vom Vorderrande des Anus zum Hinterrande der Genitalöffnung	110 »
Der Abstand von der Spitze des Oberkiefers zum Spritzloche	530 »
Der Abstand von der Spitze des Oberkiefers zum höchsten Punkte des Unterkiefers	300 »
Der Abstand von der Spitze des Unterkiefers zum hinteren Ende der Mundfalte	420 »
Der Abstand von der Spitze des Unterkiefers zum Mundwinkel	320 »
Der Abstand vom Auge zur Mundfalte	150 »
Die Länge des Auges	37 »
Die Breite des Kopfes *diametral* über dem Spritzloche	300 »
» » » » über dem hinteren Ende der Mundfalte	210 »
Die Breite des Unterkiefers *diametral* über der Mundfalte	130 »
» » Oberkiefers » » »	110 »
» » » » 80 mm. von der Spitze	45 »
» » Unterkiefers » » »	50 »
Der Umkreis des Kopfes 100 mm. vor der Mitte des Spritzloches	750 »
Der Umkreis des Kopfes 130 mm. hinter der Schnauzenspitze	260 »
Der Abstand *perimetral* (oberflächlich) nach oben zu am Spritzloche zwischen den vorderen Augenwinkeln	480 »
Der Abstand *perimetral* (oberflächlich) nach oben zu zwischen den hinteren Enden der Mundfalten	330 »
Der Abstand *perimetral* (oberflächlich) nach oben zu zwischen den Mundwinkeln	160 »
Der Abstand *perimetral* (oberflächlich) nach unten zu zwischen den Mundwinkeln	320 »

Die Höhe des Kopfes (senkrecht) über dem Spritzloche und dem Ende der Mundfalte	320 mm.
Die Höhe des Kopfes (senkrecht) über dem höchsten Punkte des Unterkiefers	180 »
(es kommt davon dem Oberkiefer 70 mm., dem Unterkiefer 110 mm. zu).	
Der Abstand (oberflächlich) vom Auge zum hinteren Ende der Kinnfalte	160 »
Der Abstand (oberflächlich) vom hinteren Ende der Mundfalte zum d:o d:o	190 »
Der Abstand (senkrecht und in Profil) vom unteren Kontur des Kopfes zum d:o d:o	c. 30 »
Die Länge der Brustflosse von der Basis des Vorderrandes zu der Spitze	440 »
Die Länge der Brustflosse von der Basis des Hinterrandes zu der Spitze	270 »
Die Breite der Brustflosse an der Basis (incl. die des Flossenhäutchens)	220 »
Die grösste Breite der Brustflosse	120 »
Die Länge des Brustflossenhäutchens (am Hinterrande der Flosse)	130 »
Der freie Rand des Brustflossenhäutchens (zwischen dem Hinterrande der Flosse und der Körperseite)	60 »
Die Länge der Rückenflosse an der Basis	340 »
Die Höhe »	170 »
Die Länge der Schwanzenflosse an der Mitte	300 »
» » 250 mm. seitwärts von der Mittenachse	190 »
Die Breite der Schwanzenflosse (zwischen den Spitzen)	1000 »
Die Tiefe des Einschnittes (der Konkavirung) des Hinterrandes der Schwanzflosse	70 »
Die Länge des Anus	45 »
» der Genitalöffnung	190 »

Der Vergleichung wegen gebe ich hier die einzigen Maassbestimmungen, diejenigen DUMORTIER's und REINHARDT's, der äusseren Theile dieses Wals an, welche bisher veröffentlicht sind:

	Ostende-ex., junges ♀ (auct. DUMORTIER).	Saltö-ex., junges ♂	Jütland-ex., gewachs. ♀ (auct. REINHARDT).
Die Körperlänge	3450 mm.	3870 mm.	4081 mm. [1]
Der Abstand zwischen dem Spritzloche und der Spitze des Oberkiefers	440 »	530 »	569 » [2]

[1]) Es mag jedoch bemerkt werden, dass *dieser* Mass *längs der Körperseite* genommen worden ist.

[2]) Dieser Mass ist vom *Hinterrande* des Spritzloches an gemessen.

Der Abstand zwischen der Brustflosse und der Spitze des Unterkiefers	910 mm.	970 mm.	1036 mm.
Der Abstand zwischen der Schwanzflosse und der Rückenflosse	1150 »	1280 »	——
Die Länge der Rückenflosse	270 »	340 »	345 »
Die Höhe »	130 »	170 »	198 »
Die Breite der Schwanzflosse	680 »	1000 »	937 »
Der Abstand zwischen der Schwanzflosse und dem Anus	1000 »	1090 »	——

Sehr auffallend ist die grosse Verschiedenheit der Breite der Schwanzflosse bei den Exemplaren aus Ostende und Saltö in Verhältniss zu den übrigen Maassverschiedenheiten der einzelnen Körpertheile, zum Beispiel zu dem Abstande zwischen der Brustflosse und der Schnauzenspitze (910 : 970). Die Ursache ist nach meiner Meinung in dem Altersunterschiede zu suchen, der offenbar zwischen diesen Exemplaren (welche beide doch *nicht* erwachsen waren), nach der Totallänge des Körpers zu urtheilen, Statt gefunden hat. Aus dem oben angeführten Maasse eines gewachsenen Weibchens (das Jütländische Exemplar) darf man nämlich schliessen, dass das Weibchen dieses Wals dieselbe oder annähernd dieselbe Grösse wie das Männchen erreicht, dass also das weibliche Ostende-exemplar wirklich im Ganzen geringer entwickelt als das männliche Saltöexemplar war. Es scheint mir somit das Verhältniss der Schwanzflossen dieser beiden Individen angeben, *dass diese Flosse eine weit stärkere Zunahme in Umfang* (*besonders in Breite*) *aufzuweisen hat als man von dem Grösserwerden* (*resp. Verlängerung*) *anderer Körpertheile* (*besonders des Vorderkörpers*) *schliessen könne.* Es mag jedoch bemerkt werden, dass nach dem angegebenen Maasse des gewachsenen [1]) Weibchens die Schwanzflosse nicht ganz dieselbe Entwicklung zu erreichen scheint wie die des Männchens. Von dem muthmasslichen Grunde des starken Zuwachses der Schwanzflosse siehe übrigens Seite 7 und 8.

Osteologie.

Da das fragliche Exemplar ein *junges* Männchen war, schien es mir von Interesse seine Osteologie mit der des erwachsenen Männchens zu vergleichen; ausserdem mag die Stellung der Art zu anderen desselben Geschlechts durch

[1]) Wenn dem *völlig* so gewesen, ist indessen die Abwesenheit des Flossenzipfels (siehe oben) auffallend.

gewisse im Folgenden näher besprochene Eigenthumlichkeiten des Skelettes Beleuchtung finden. In jenem Falle bot sich eine Gelegenheit zu einer solchen Vergleichung dar durch die ausführliche Darstellung der osteologischen Karaktere der Art, welche in Öfversigt af Svenska Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar im Mai dieses Jahres von Doktor A. H. MALM in Gothenburg mitgetheilt worden. Es sind dort die beiden Skelette von *Micropteron bidens* beschrieben, welche resp. 1869 und 1881 an den Küsten Norwegens (in der Nordsee c. 20 Meile NNW. von Udsire) und Schwedens (Vanholmen in Bohuslän), in beiden Fällen von Fischern aus Bohuslän, gefunden worden, und im Gothenburger Museum aufbewahrt sind; beide waren gewachsene Männchen, und könnte somit in Fällen, wo sie unter sich völlig oder ganz nahe übereinsstimmten, die Verschiedenheit von dem Saltöexemplare mit ziemlich grosser Bestimmtheit als auf Alter beruhend konstatirt werden. Mit noch grösserer Gewissheit hat dies geschehen können in den Fällen wo die Gothenburger-Exemplare mit vorher gelieferten Figuren und Beschreibungen des Skelettes des erwachsenen Thieres, vor Allem mit denen von BENEDEN et GERVAIS in »Ostéographie des Cétacés», übereins gewesen.

Da also in der citirten Arbeit des Doktor MALM eine ins Detail gehende Darstellung des Schädels und des übrigen Skelettes des *Micropteron bidens* zugänglich ist, habe ich mich auf das Erwähnen der Verschiedenheiten, welche bei dem vorliegenden Individ in Form und Lage der Knochen hervortreten, beschränken können. Da wo ein Knochen während des Wachsthums keine erheblichen oder bemerkenswerthen Veränderungen in Form erlitten hat, werden nur seine Maasse angeführt, wenn diese von denen des erwachsenen Thieres abweichen.

Ossa capitis.

In Betreff der allgemeinen Schädelform mögen zuerst einige Bemerkungen gemacht werden, durch Vergleichung mit Schädeln erwachsener Männchen veranlasst.

Wenn der Schädel *von oben* gesehen wird, stimmt er sehr genau überein mit dem von BENEDEN und GERVAIS [1]) pl. 26. fig. 1 a abgebildeten, welcher einem erwachsenen Männchen,

[1]) *Van Beneden* et *Gervais:* Ostéographie des Cétacés. 1870.

das an Sallenelles (am Kanale) 1825 gefangen in Caens Museum aufbewahrt ist, gehört. Diese beiden Schädel weichen von einander in dieser Lage nur in zwei Punkten ab: 1:o) sind die *Nasalia* bei dem Saltöexemplare mehr symmetrisch und das rechte nur durch eine vom Intermaxillare ausgehende, sehr dünne Knochenlamelle vom Orbitaltheile des Maxillare getrennt; dagegen bei dem Sallenelles-Exemplare — übrigens auch bei den beiden Gothenburgischen — ist dasselbe durch einen dicken hinteren Process des Intermaxillare ganz und gar vom Maxillare getrennt. 2:o) Das Rostrum [1]) ist gegen die Spitze zu schmäler bei dem jungen als bei den älteren Exemplaren.

Beide Abweichungen, die letzte wenigstens sicherlich, sind meiner Meinung nach von dem noch nicht erwachsenen Zustande des fraglichen Exemplares abhängig und dürfen demnach mit dem Alter ausgeglichen werden.

Anders verhält's sich ohne Zweifel mit denjenigen Verschiedenheiten, welche sowohl dieses junge als das alte Sallenelles-Exemplar gemeinsam zeigen den beiden Gothenburgischen gegenüber; sie sind wahrscheinlich auf Rechnung der nicht geringen individuellen Variation des Walenschädels im Allgemeinen zu schreiben; ich führe folgende als die wichtigsten an, welche jenen Schädeln zukommen: *a*) der Vorderrand des orbitalen Theils des Oberkiefers ist minder konkavirt, der Zipfel an der Mitte des Einschnittes geht weit mehr hervor, so dass die Breite des Rostrums gerade vor den Zipfeln grösser wird als bei diesen; *b*) die Oberkieferknochen werden gegen die Spitze zu allmählich schmäler (nicht plötzlich wie bei diesen), so dass die Breite des Rostrums in der Mitte im Vergleich mit derjenigen der Spitze grösser wird [2]); *c*) die Lage der Foramina am orbitalen Theile des Oberkiefers, annähernd dieselbe bei jenen Exemplaren, ist von der Figur über den Gothenburgischen abweichend; *d*) Supraoccipitale ist jäher abschüssig als bei diesen.

Wenn der Schädel *von der Seite* betrachtet wird, zeigt sich 1:o) die *Pars mastoidea* weit höher als bei dem Sallenelles-Exemplar, so dass ihre obere Sutur 22 mm. über ihrem unteren

---

[1]) Mit *Rostrum* wird hier der vor den Nasenöffnungen gelegene Theil des Schädels bezeichnet.

[2]) Die Breite des Rostrum 20 mm. vor einer Linie zwischen den anteorbitalen Einschnitten ist 130 mm.; 50 mm. vor derselben Linie 107 mm.; 80 mm. vor derselben Linie 90 mm.

Ende sich findet; die Gothenburgischen verhalten sich hierin dem Saltö-Exemplare ähnlich. 2:o) Das Rostrum (Tafl. II, fig. 5) ist von dem der drei erwachsenen Individen verschieden. Sein oberer Kontur ist *völlig gerade* von 160 mm. zu 30 mm. hinter der Spitze; die Abschüssigkeit vorwärts gegen die Mittenachse ist zugleich sehr schwach auf derselben Strecke, dagegen stark an den vordersten 30 mm. bis zur Spitze des Knochens (nicht des Ethmoidknorpels, dessen oberer Kontur eine vordere Fortsetzung des genannten geraden Knochenkontures bildet bis zum Ende des Knorpels, welches quer abgerundet ist). Hinter dem geraden Theil des oberen Konturs findet sich zwischen 160 mm. und 350 mm. von der Spitze gerechnet eine schwache Konvexität desselben Konturs. Hinter dieser und bis zu einem Punkte, 520 mm. hinter der Spitze des Rostrums (das ist bei der Nasenöffnung) gelegen, ist der Kontur zuerst gerade, dann nach oben gekrümmt, und zwar von vorne *konkavirt.* Ebenso verschieden ist der untere Kontur des Rostrums, welcher von der vorderen Grenze der Palatina (d. i. 460 mm. hinter der Spitze des Rostrums) schwach konkav ist (einen Bogen nach oben macht) bis zu 180 mm. hinter der Spitze, dann gerade verlaufend zu 50 mm. hinter der Spitze, schliesslich konvex gegen die Spitze selbst.

In Betreff der Form des Rostrums scheint mir eine Vergleichung von Intresse zwischen dem vorher genannten Sallenelles-Exemplare (einem gewachsenen Männchen) und einem jüngeren Weibchen bei Hâvre 1825 gefangen, welches F. Cuvier wie oben gesagt in toto gezeichnet und dessen Schädel theilweise von Gervais l. c. pl. 26, fig. 5—8 abgebildet ist. Das Rostrum ist bei diesem Individ im Ganzen mehr gerade als bei dem erwachsenen Männchen und die Oberkieferknochen hören weiter hinter der Spitze des Rostrums auf, welche schwächer nach unten gekrümmt ist. Es mag bemerkt werden, dass der Alveolar-Zahn dieses Weibchens wenig entwickelt war, so dass seine Spitze *nur 6 mm.* über den Kieferrand sich erhob (bei dem Saltöexemplare *nur 4 mm.*), bei dem erwachsenen Männchen dagegen *55 mm.* über den Rand reichte. Da die Stelle, wo die stärkere Biegung des Rostrums zuerst auftritt, gerade über dem grossen hervorragenden Alveolar-Zahn bei dem erwachsenen Männchen sich findet, liegt die Vermuthung nahe, es träge der Zahn oder wenigstens die

bisweilen sehr erhebliche Erhöhung der Alveolarränder vor und hinter demselben — somit der Oberrand des Kiefers an dieser Stelle [1]) — zu der Krümmung der Rostralspitze während des Wachsthums bei, und dass diese folglich durch das Gegeneinanderwirken der Kiefer wenigstens zum Theil verursacht werde. Es wäre diese Krümmung demnach ein erworbener Zustand, der bei dem erwachsenen Männchen besonders ausgeprägt ist, weil ihm weit grössere Alveolar-Zähne und demnach stärkere Entwicklung des entsprechenden Theils des Unterkiefers als dem Weibchen zukommen.

Bemerkenswerth ist jedenfalls — die Ursache der Krümmung des Rostrums mag diese oder eine andere sein —: 1:o) dass bei dem Weibchen des *Micropteron bidens* (siehe BENEDEN & GERVAIS l. c. pl. 26, fig. 5) das Rostrum sehr schwach nach unten gebeugt ist und dass bei *Oulodon Grayi* (l. c. pl. 62, fig. 1 & 4), bei dem der Oberrand des Unterkiefers fast gerade in den vorderen $^{2}/_{3}$-theilen verläuft und der Alveolar-Zahn nur mit der äussersten Spitze (d. h. fast eben so wenig wie bei dem jungen Saltö-Männchen des *Micropteron bidens*) aus dem Alveole empor ragt, — dass bei ihm das Rostrum keine Krümmung zeigt. Ragt 2:o) ein grosser Alveolar-Zahn wie bei *Dioplodon europæus* (l. c. pl. 24, fig. 2) näher zu der Spitze des Unterkiefers als bei *M. bidens* empor, so zeigt das Rostrum (l. c. pl. 24, fig. 1) nur in seinem vordersten (*vor dem Zahn gelegenen*) Theile eine Krümmung nach unten. Ist 3:o) der Alveolar-Zahn genau an der Spitze des Unterkiefers gelegen wie bei *Berardus Arnuxii* (siehe l. c. pl. 23, fig. 1—2 und pl. 21 bis, fig. 1—2) scheint keine Krümmung der Rostralspitze zu Stande kommen.

Dass die Krümmung von der Länge des Rostrums und besonders von dem Hervorragen der Zwischenkieferknochen vor den Oberkieferknochen abhängig sei und demnach zum Beispiel bei der letztgenannten Art, welche ein kurzes Rostrum mit fast gleich hervorragenden Spitzen der Ober- und Zwischenkiefer hat, ausbleibe, scheint wiederum von dem Verhältniss

---

[1]) Wie W. ANDREWS in the Transactions of the Royal Irish Academy Dublin 1869 Vol. 24, Science part 10, seite 436 beschrieben und in pl. 25, fig. 1 und 2 abgebildet hat, schiesst jederseits der grosse Alveolar-Zahn bei *Micropteron bidens* ♂ dem Oberkieferknochen vorbei gegen das fibroligamentöse Gewebe, welches dessen Aussenseiten bedeckt und über dem Zahn ein Polster bildet, gegen welches dieser arbeitet und sich stützt. Hier wirkt also nicht die Spitze des Zahnes sondern vielmehr der erhöhte Alveolarrand direkt auf den Oberkiefer.

bei sowohl *Micropteron bidens* — vergl. l. c. pl. 26, fig. 1 (ein erwachs. ♂) mit fig. 5 (ein Weibchen, bei welchem das Rostrum, obschon es im Ganzen sogar ein wenig *länger* als das des männlichen Individs ist und die Intermaxillaria mehr vor den Maxillaria hervorragen, doch sehr schwach im Vergleich mit dem Rostrum des Männchens gebeugt ist) — als bei *Oulodon Grayi* widersprochen zu werden.

Wenn der Schädel *von hinten* betrachtet wird, ist er dadurch von dem des erwachsenen Thieres verschieden, dass die grosse Einbuchtung der Schläfenbeingruben viel schwächer ist und dass eine Linie, welche quer über das Occipitale da, wo der Abstand zwischen diesen Einbuchtungen am geringsten ist, gezogen wird, höher über dem Foramen magnum geht als bei den erwachsenen Individen.

Bei der Betrachtung des Schädels *von unten* kann dieselbe Bemerkung gemacht werden als bei dessen Betrachtung von oben, dass nämlich das Rostralende feiner ausläuft als bei den älteren.

Was den *Unterkiefer* betrifft mag erstens seine Form besprochen werden. Die Divergenz der Rami nach hinten von der Symphysis stimmt ganz genau mit der des Sallenelles-Exemplares (des erwachsenen Männchens pl. 26, fig. 2 a bei BENEDEN et GERVAIS l. c.), während der Unterkiefer des jungen Weibchens (des Hâvre-Exemplares, pl. 26, fig. 6 l. c.) ganz bestimmt abweicht *a*) dadurch dass die Symphysis länger, *b*) dadurch dass die Divergenz der Rami weit geringer als bei dem Männchen ist. Es scheint somit eine Verschiedenheit nicht nach Alter sondern nach Geschlecht hier vorzuliegen.

Was dagegen die Lage des Alveolar-Zahnes betrifft, ragt er bei dem vorliegenden Exemplare nur 4 mm. über den Kieferrand empor und sein hinterer senkrechter Rand findet sich unmittelbar vor dem hinteren Ende der Symphysis; während dagegen sein Alveol, welcher 28 mm. lang in der Mündung ist, 4—5 mm. hinter die Symphysis reicht. Diese Lage des Zahnes und seines Alveols ist ganz *dieselbe wie bei dem erwähnten jungen Weibchen* (BENEDEN et GERVAIS l. c. pl. 26, fig. 6); ebenso stimmt mit diesem die Lage der (hier 10—11) winzigen, hinter dem Alveole los im weichen Gewebe steckenden Zähne. Bei dem erwachsenen Männchen dagegen öffnet sich der Alveol grösstentheils hinter der Symphysis und der Alveolar-Zahn hat folglich dieselbe Lage; die Spitze des aus-

gewachsenen Zahnes richtet sich übrigens nach oben, nicht nach hinten wie bei den jüngeren Individen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Kranialform mögen die Modifikationen *der einzelnen Schädelknochen* besprochen werden, welche bei Vergleichung mit dem Schädel des erwachsenen Thieres (nach den Beschreibungen und Zeichnungen desselben von GERVAIS und MALM) sowie auch mit nahe stehenden Arten der südlichen Halbkugel hervortreten.

Ossa occipitis.

Eine Horizontallinie durch den oberen Rand des foramen magnum gezogen geht *unterhalb* der grössten Konkavität der Schläfengrube (von hinten gesehen) und ist 215 mm. lang (dasselbe Maass ist bei den beiden Gothenburgischen Exemplaren resp. 205 und 180 mm.) Die Höhe des Occipitale nach oben von dem foramen magnum ist 148 mm. (bei jenen resp. 180 und 160 mm.). Die Breite des Schädels an der hinteren Oberfläche ist folglich weit grösser im Verhältniss zu der Höhe bei diesem jungen als bei den alten Individen. Die geringere Höhe des Squamo-Occipitale bei dem jungen macht sich auch an der oberen Seite des Schädels merklich, wo die partes nasales ossium frontis länger sind, weil ihr hinterer Theil von jenen Knochen noch unbedeckt bleibt. Cristæ lambdoideæ bilden unter sich einen stumpfen Winkel (bei dem Sallenelles-Ex. ist er minder stumpf, bei den Gothenburgischen sogar recht); der Mangel an Symmetrie unter den Hälften des Walenschädels zeigt sich auch an diesen cristæ, von welchen die rechte stärker konvex ist als die linke. Die mehr vertikale Stellung, welche das Squamo-Occipitale hier wie bei dem Sallenelles-Exemplare zeigt, mag als individuelle Variation gelten und scheint in der grösseren hinteren Verbreitung der Orbitaltheile der Maxillen und der Frontalia seinen Grund zu haben; es konvergiren nämlich die Hinterränder dieser Knochen länger nach hinten und unter einem minder konvexen Bogen als bei den Gothenburgischen Exemplaren; (der Winkel zwischen denselben ist folglich auch, wie eben gesagt, bei jenen stumpf, bei diesen recht).

Für das Occipitale im Ganzen gilt was von dem Squamo-Occipitale eben gesagt ist; seine Höhe (200 mm.) (= der oberflächliche Abstand vom unteren Rande des foramen

magnum zum apex) ist nämlich geringer als die Breite (245 mm.) unter den condyli gemessen. Bei den Gothenburgischen Exemplaren sind diese Abstände gleich gross. Crista occipitalis externa ist nur auf einer kurzen Strecke (30—85 mm. vom foramen magnum in gerader Linie nach oben) deutlich, niedrig und abgerundet; wo sie aufhört ist der Knochen der Länge nach breit und tief konkavirt in der Mitte. Crista occipitalis interna ist stark entwickelt, nahe am foramen magnum abgeplattet, mit Querfurchen und einer Querleiste versehen. Die Höhe des foramen magnum ist auswendig 50, inwendig 37 mm.; die Breite dagegen an beiden Flächen gleich.

Die Divergenz von vorne nach hinten zwischen den herabgehenden Theilen des Basilartheils ist 53 mm. (der Abstand zwischen ihnen hinten ist nämlich 138 mm., vorne an der Grenze gegen Pterygoidea 85 mm.); dieselbe Divergenz macht bei den Gothenburgischen 70 mm. aus. Der Abstand zwischen dem unteren Rande dieser Theile nach hinten und dem inneren-unteren Rande des foramen magnum ist 55 mm. In der Mittenlinie findet sich der Hinterrand des Vomer 95 mm. vor dem unteren Rande des foramen magnum. Von den vorderen-unteren Rändern der condyli streckt sich 40 mm. nach vorne ein längs der Mitte gehender Kiel, der vorne 15 mm. hoch ist. Dieser Kiel ist nach der Figur GERVAIS' (l. c. pl. 26, fig. 1 b) des gewachsenen Thieres zu urtheilen weniger hervorstehend, aber schiesst dort mit einer Spitze nach hinten bis zu dem foramen magnum, folglich hinter dem Vorderrande der condyli.

Ossa sphenoidea.

Pars basilaris ist von Vomer ganz überdeckt.

Von den *Alæ magnæ* kommen schmälere Theile hinter den Pterygoidea und den Orbitaltheilen der Frontalia zum Vorschein, nämlich theils an der äusseren Seite der Pars basilaris ossis occipitis, theils nach hinten zu Pars petrosa, Pars squamosa und Parietale grenzend. An der Grenze gegen Pars petrosa findet sich ein *foramen lacerum*.

Alæ parvæ (orbitosphenoidea) treten in den orbitæ als dünne Lamellen hervor, an Frontale, Lacrymale, Maxillare, Palatinum und Pterygoideum grenzend. Zwischen Ala parva (oben) und dem oberen Rand von theils Pterygoideum, theils

Palatinum (unten) liegt foramen opticum (nach hinten) und fissura orbitalis (vorne); jenes ist oval-gerundet, 18 mm. lang, dieses spaltförmig, 38 mm. lang.

Pterygoidea. Ihre grösste Länge ist 210 mm. (bei den beiden Gothenburgischen resp. 215 und 200); die Länge der Sutur in der Mittenlinie nach unten ist 85 mm. (bei den erwachsenen resp. 102 und 95 mm.). Der Abstand von dem vorderen Ende derselben Sutur zur vordersten Spitze des Knochens ist 110 mm. — also 25 mm. länger als jener Abstand; bei den erwachsenen sind diese Abstände gleich (die Gothenburgischen Exemplare) oder jener Abstand grösser als dieser. Es will daraus hervorgehen, dass die Pterygoidea mit dem Alter in der Mitte auf einer längeren Strecke zusammen gehen. Der Abstand zwischen den Vorderspitzen ist 55 mm. und derjenige quer über der grössten Breite der Knochen (zwischen den Schläfengruben) ist 185 mm.

Hamuli pterygoidei strecken sich eben so weit nach hinten wie die processus postorbitales; ebenso bei den erwachsenen. Der Abstand jederseits zwischen jenen und diesen ist dagegen geringer (125 mm.) als bei den erwachsenen (140 mm.).

Der mediane Einschnitt ihres Hinterrands ist 55 mm. tief, vom hamulus an gerechnet. In den Nasenlöchern grenzen die Pterygoidea nach hinten zum verbreiteten Theile des Vomers, nach oben zu den Palatina. Ihre oberen (orbitalen) Theile decken zum Theil Alæ magnæ, Alæ parvæ und Palatina.

Ossa temporum.

Pars squamosa. Ihr *Vordertheil* hat die Form einer dicken Muschelschale, deren Vorderseite stark konkav, die Hinterseite konvex ist. Das obere Ende dieses Theils ist nur 3 mm. von processus postorbitalis entfernt und von ihm geht vorne der kurze, gekrümmte proc. zygomaticus aus. An dem unteren Rande nahe an der Grenze gegen den Hintertheil des Knochens findet sich eine Rinne 40 mm. lang, 6 mm. tief, von der vorderen cavitas durch einen scharfen Kamm geschieden und nach hinten ebenso durch einen solchen Knochenkamm begrenzt. In dieser Rinne läuft der äussere Gehörgang.

Hinter dem muschelförmigen vorderen Theil der pars squamosa liegt *ein doppelt* (120 mm.) *höher Theil,* welcher mit seinem oberen abgerundeten Ende sich nach oben-hinten in der Schädelgrube ausbreitet. An der *äusseren* Seite werden diese

Theile von einander durch eine oben seichte, unten tiefere Furche abgegrenzt, welche nach unten rinnenförmig wird und von der Rinne des äusseren Gehörganges durch den genannten Knochenkamm geschieden ist. An der *oberen* Seite findet sich zwischen den Theilen ein Einschnitt; innerhalb der Schläfengrube wird keine Sutur zwischen ihnen bemerkt. Bei einer Seitenansicht des Schädels ist die Strecke, in welcher die beiden Theile unter einander verbunden sind, 60 mm. lang. Der Hintertheil hat seine grösste Breite (70 mm.) oben, zufolge dem genannten in der Schläfengrube nach oben-hinten gehenden gerundeten Zipfel; die Breite unten, über dem gerundeten Knoten, ist nur 30 mm. Die Sutur gegen denselben Knoten geht an der äusseren Seite 25 mm. oberhalb dem freien Ende des Knoten. Bei dem Sallenelles-Exemplare (siehe BENEDEN & GERVAIS l. c. pl. 26, fig. 1) liegt die Sutur, wie aus der Figur hervorgeht, nur $^1/_3$ so hoch oben wie an dem jungen und an den Gothenburgischen. Dieselbe Sutur geht von der äusseren Seite nach aussen-oben und *fällt hier mit der Sutur zwischen Pars squamosa und Pars petrosa (resp. Tympanicum)* gleich hinter dem meatus auditorius externus *zusammen.*

Weil nach dem Gesagten der vordere, muschelförmige Theil der pars squamosa nicht durch Sutur von dem hinteren geschieden ist und folglich dadurch und durch die Lage ein Grund fehlt diesen Theil als eine pars mastoidea aufzufassen, scheint mir das richtige zu sein, mit Anschluss an der von FLOWER und TURNER ausgesprochenen Ansicht *den* schon genannten *unteren Knoten*, der stets durch Sutur vom Hintertheile der Pars squamosa abgegrenzt ist, *als Pars mastoidea* oder vielmehr als *ein processus mastoideus von Pars petrosa zu betrachten.* Es findet daher dieser Theil in Zusammenhang mit der Pars petrosa Erwähnung.

Pars petrosa. Der unter dem Hintertheile der Pars squamosa liegende Knochen-Knoten besteht aus spongiöser Substanz, aber vorne und nach innen gegen die Bulla ossea hin wird seine Oberfläche von kompakter Substanz bedeckt, die strahlenförmig in breiteren und schmäleren Zipfeln von der Basis der Bulla aus nach hinten-aussen sich verbreitet und von derselben weissen Farbe und Härte ist wie die Bulla selbst. Keine Sutur findet sich zwischen diesen Knochenzipfeln und der Bulla, und ich hege keinen Zweifel sie als

dieser angehörig zu betrachten; sie gehen ohne scharfe Grenze in die spongiöse Substans des Knotens über, während die Sutur oben gegen Pars squamosa deutlich, gekerbt oder wellenförmig ist.

Es scheint mir aus diesen Gründen unzweifelhaft, dass *der genannte Knoten in naher Zusammenhang mit pars petrosa steht und als ein hinterer Process dieses Knochens anzusehen ist;* obwohl er nicht dieselbe Verbreitung als eine gewöhnliche Pars mastoidea zeigt, mag jedoch seine Lage nach hinten-aussen von Pars petrosa zu der Annahme berechtigen, dass er einem Mastoidtheil eines ursprünglichen Perioticums entspreche. Für die nahe Zusammenhörigkeit des Knotens mit Pars petrosa spricht auch der von Malm l. c. erwähnte Umstand, dass der Knoten, welcher an dem einen Exemplare aus seiner Verbindung nach hinten mit Occipitale laterale und nach oben mit Pars squamosa sich gelöst hatte, durch eine starke Knochenbrücke mit Bulla zusammenhing. Die Länge der *Bulla ossea* ist 45 mm., ihre Breite 30 mm. Der vordere Rand der Pars petrosa wird von einem spitzigen, nach unten und innen gerichteten Fortsatz gestützt, welcher von der scharfen Kante ausgeht, die vorne die Kavität des Squamosa-muschels begrenzt; er ist vom Grunde der cavitas squamosa gerechnet 33 mm. hoch, von der die Kavität begrenzenden Kante 25 mm. hoch. Der Fortsatz hilft mit seiner Basis die Pars petrosa. mit seiner Spitze auf 9 mm. Länge die Bulla ossea selbst zu stützen.

Ossa parietalia.

Sie bilden die sehr dünne, fast durchsichtige hintere Wand der Schläfengruben. Ihr oberer dem Frontale angrenzender Rand ist nur 45 mm. lang; er reicht also kaum über die Mitte der Schläfengrube (der Frontalrand zum Processus postorbitalis ist nämlich 95 mm. lang). In der halben Höhe der Schläfengrube streckt sich doch das Parietale 80—85 mm. nach vorne. Die Höhe des Knochens ist 45 mm. Seine hintere obere Sutur gegen Squamooccipitale begleitet nahe der crista lambdoidea und ist bogenförmig gekrümmt.

Ich konnte übrigens *die Sutur zwischen Squamooccipitale und Occipitale laterale* jederseits wahrnehmen, vom hinteren Parietalrande, 45 mm. unter dem Frontale nach innen-hinten ausgehend; sie war nach aussen sehr deutlich, nach innen dagegen verschwindend (bei älteren Individen ist sie nicht von

den Autoren angegeben und die Ankylosirung ist warscheinlich bei ihnen vollständig. Nach unten grenzt parietale zu Pars squamosa, nach vorne zu Frontale und Ala magna (zu dieser nur wenig), mit dem unterstem Rande.

Ossa frontalia.

Ihre apicalen (hinter den Nasenknochen sichtbaren) Theile (= *processus nasales*) sind unregelmässig, der linke grösser als der rechte; sie werden von einer medianen Sutur getrennt. Die Breite beider zusammengenommen, d. i. die Breite zwischen den Rändern der Orbitaltheile der Maxillen ist vorne 45 mm., hinten (an Squamooccipitale) nur 28 mm.; bei den erwachsenen Männchen (siehe Fig. 1 a, Pl. 26 bei Gervais und die Figur bei Malm l. c.) sind diese Abstände fast gleich. Die Länge derselben Theile ist 55 mm. (bei den Gothenburgischen dagegen nur resp. 45 und 42 mm.). Ihre grössere Länge bei dem jungen Exemplare scheint von der geringeren Entwicklung des Squamooccipitale abhängig zu sein, welches sie mehr unbedeckt nach hinten lässt. Ossa intermaxillaria reichen an der einen Seite nicht, an der anderen (der rechten) nur mit einer sehr dünnen Lamelle nach hinten zu diesen processus nasales.

Der schmale Frontalrand hinter den Orbitaltheilen der Maxillen wechselt in Länge zwischen 6 und 10 mm. Der postorbitale Fortsatz ist 40 mm. lang. Der Abstand zwischen diesem und dem Hinterrande des Os lacrymale ist 97 mm.; der Abstand zwischen processus postorbitales und foramen opticum ist 70 mm. (bei den Gothenburgerexemplaren 80 mm.); der Abstand von Lacrymale zum vordersten sichtbaren Rande des Frontale ist 35 mm.

Ossa maxillaria superiora.

An der Unterseite sind diese Knochen vorne von den Intermaxillaria getrennt bis zu einem Punkte, 245 mm. von der Schnauzenspitze entfernt; dahinter von Vomer zu 335 mm. hinter derselben; von dieser Stelle zu 465 mm. hinter der Spitze grenzen sie an einander; hinter diesem Punkte scheint wiederum Vomer zwischen Palatina. Die scharfe Seitenkante der Knochen nach hinten ist nicht stärker konkavirt als an der Figur 1 a, Pl. 26 bei Gervais l. c., demnach, wie oben gesagt, von der stark ausgebuchteten Kante der Gothenburger-

Exemplaren sehr verschieden. Die vordere Grenze gegen Intermaxillaria ist bei diesem jungen Exemplare deutlich; die Spitze der Maxillæ, z. B. an der linken Seite, findet sich 145 mm. hinter der Rostralspitze (bei den Gothenburgischen resp. 125 und 135 mm.).

Die nach vorne an Intermaxillare sich fortsetzende laterale Furche (der Alveolarfurche entsprechend) folgt an den Maxillen der Seitenkante bis zu 190 mm. nach hinten von ihrer Spitze. Es wird eine solche Furche bei der Art *M. bidens* von FLOWER[1]) nicht anerkannt, dagegen für *M. Grayi* als karaktäristisch erklärt. Nach der l. c. beigefügten Figur scheint indessen die Furche bei weitem mehr ausgeprägt, besonders nach hinten, bei *M. Grayi* als bei dem vorliegenden Exemplare. Ich kann doch nicht umhin eine Annäherung dieses an jenem sowohl hierin als in anderen weiter unten zu besprechenden Fällen zu sehen.

Ein Karakter, bisher nur von REINHARDT[2]) an den Maxillen des *Micropteron bidens* wahrgenommen, ist *die Anwesenheit einer Reihe hinter einander in dem fibrösen Gewebe des Gaumens steckender winziger Zähne, in der Lage denen des Unterkiefers entsprechend.* Solche los steckende Gaumenzähne kommen nach FLOWER einer anderen Art des Geschlechts, *M. Grayi* zu; sie finden sich nach HAAST, welcher diese Art benannt und zuerst die Gaumenzähne erwähnt, sowohl bei dem Weibchen als bei dem Männchen und ebensowohl bei älteren als bei jungen Individen; sie brechen mit den Spitzen die Haut durch, *so dass sie in der That funktioniren mögen.* Was *Micropteron bidens* betrifft, wird von REINHARDT die Anwesenheit solcher Zähne (jedoch nur 3 mit Sicherheit gesehen; der Verfasser vermuthet indessen, dass deren mehrere nach hinten zu da gewesen sind) bei einem etwa gewachsenen Weibchen konstatirt. Ich bin jetzt in Gelegenheit ihre Anwesenheit bei einem jungen Männchen anzugeben. *In beiden Fällen waren sie indessen in der Haut verborgen. Es scheint folglich eine Reihe winziger Gaumenzähne den beiden Geschlechtern auch des Micropteron bidens zuzukommen; sie dürfen (wenigstens theilweise) permanent sein*[3]), *doch*

---

[1]) W. H. FLOWER: A further contribution to the knowledge of the existing Ziphoid Whales. Trans. Zool. Soc., vol. 10, part 9, 1878.

[2]) J. REINHARDT: Mesoplodon bidens, en Tilvæxt till den danske Havfauna. Oversigt over Danske Videnskab. Selskabs Forhandl. 1880. Sid. 63. Kjöbenhavn.

[3]) Es ist nicht wahrscheinlich, dass sie dem älteren Männchen ganz abgehen und fernere Beobachtungen werden unzweifelhaft zeigen, dass

ganz ausser Funktion gestellt. Durch Konstatiren von Gaumenzähne im Oberkiefer fällt ein der wichtigeren Kennzeichen weg, welche *Micropteron bidens* von dem aus vielen Gesichtspunkten nahe stehenden Neuzeeländischen *Micropteron (Oulodon) Grayi* (siehe GERVAIS l. c. pag. 516) trennen. Die Anwesenheit solcher Zähne sowohl hier als in den Unterkiefern bei dem Genus *Micropteron*, so wie sie vorher bei *Hyperoodon* von LA CEPÈDE und ESCHRICHT nachgewiesen sind, ist schliesslich von grossem Intresse, weil dadurch *die Stellung der Ziphioiden beleuchtet wird, indem ihre nahe Verwandtschaft zu den mit grösseren funktionirenden Alveolarzähnen versehenen Delphiniden hervortritt* [1]).

Auch wenn solche los steckende Gaumenzähne nur bei den zwei genannten Arten nachgewiesen werden, scheint doch ein Beweis dafür geliefert zu sein, *dass das Geschlecht Micropteron keine von den Delphiniden so isolirte Stellung hat als man von dem einzigen Paare Alveolarzähne der Unterkiefer zu schliessen geneigt sei.*

Ossa intermaxillaria.

Sie grenzen unmittelbar zu einander an der Unterseite in einer Länge von 183 mm. (ein Abstand dreimal grösser als bei einem der Gothenburgerexemplare, bei dem anderen ist er nur 37 mm.). Die hintersten nach oben und aussen gebogenen, das Spritzloch begrenzenden Theile der Knochen sind ungleichförmig; die grösste Breite der rechten ist 50 mm., die des linken 40 mm.; die äussere Kante des ersteren ist mehr nach hinten umgebogen. An den Seiten der Intermaxillaria fängt ein wenig hinter der Spitze eine vorderst elliptisch erweiterte, dahinten gleichbreite Furche (Fig. 5) an, welche sich an der Maxillarkante sich fortsetzt (siehe oben, o. max. superiora).

---

man sie bisher übersehen hat, weil sie ganz und gar im Gaumen verborgen gewesen.

[1]) Dass solch eine Verwandschaft von Seiten der Delphiniden in dieser Hinsicht begründet wird, dafür scheint mir zum Beispiel die Zähne der Gen. *Orca*, *Pseudorca*, *Globicephalus* und *Delphinus* zu sprechen. Bei *Orca* sind die vordersten und hintersten Zähne minder als die übrigen, und sind oft nur im weichen Gaumen versteckt. Bei *Pseudorca* finden sich bisweilen ein Paar winziger nur im weichen Gewebe steckender Zähne vorderst im Oberkiefer. Bei *Globicephalus* stecken sämmtliche Zähne ziemlich los in den Alveolen, wurzeln bisweilen ausserhalb derselben, im weichen Gewebe. Vom Genus *Delphinus* besitzt nach H. RASCH *D. acutus* J. E. GRAY vorderst in beiden Kiefern jederseits 3—6 ebenso lose, nicht in Alveolen wurzelnde Zähne.

Ossa nasalia.

Die Sutur gegen die processus nasales der Frontalia ist an der linken Seite 25 mm., an der rechten 20 mm. Der linke Knochen grenzt nach aussen an dem Orbitaltheile des Maxillare, der rechte ist nur durch einen dünnen hinteren Fortsatz des Intermaxillare von dem Maxillare getrennt; dieser Fortsatz ist, wie oben gesagt, sehr breit bei den älteren Individen (Sallenelles- und Gothenburger-Exemplaren). An der vertikalen Vorderseite der Knochen findet sich eine tiefe Furche nahe zum Rande des Intermaxillare.

Der Ethmoidknorpel hat eine Länge von 564 mm. in gerader Linie von seinem hintersten Ende, 20 mm. vor dem Hinterrande der Nasalia gelegen, bis zur vordersten Spitze, die ein wenig vor den Intermaxillaria reicht. Er bildet eine Brücke über dem tiefen Einschnitt welcher an dem oberen Rande des septum narium sich findet; seine grösste Breite (zwischen den Intermaxillaria) ist 18 mm., nämlich 37 mm. vor dem anteorbitalen Einschnitte des Maxillare.

Os vomeris.

Seine ganze Länge unten am Gaumen ist 445 mm. (bei den Gothenburgischen Exemplaren resp. 452 und 435), die Länge in der Nasenhöhle hinter den Pterygoidea ist 110 mm., die grösste Breite (am längsten nach hinten) 100 mm. Die keilförmigen am Gaumen sichtbaren Theile sind, der hintere (zwischen Pterygoidea, Palatina und Maxillaria) 55 mm. lang, 7 mm. breit (bei der Gothenburgischen resp. 40 und 35 mm. lang und 5 mm. breit), der vordere (zwischen Maxillaria und Intermaxillaria) 150 mm. lang, 7 mm. breit (bei den Gothenburgischen resp. 176 und 170 mm. lang und 5 mm. breit). Oben ist der Knochen ganz und gar vom Ethmoidknorpel bedeckt.

Ossa palatina.

Ihre vor den Pterygoidea am Gaumen sichtbaren Theile sind der linke 93 mm., der rechte 88 mm. lang (die Spitze dieses Theils ist vom Pterygoideum bedeckt, die Spitze jenes reicht 5 mm. vor dem Pterygoideum seiner Seite). Ihre vorderen Enden liegen von der Mittenlinie des Gaumens 22 mm. entfernt. Wie eben gesagt sind ihre hinteren Enden durch einen 55 mm. langen, 7 mm. breiten Theil des Vomers ge-

trennt. Die Knochen berühren einander *gar nicht* in der Mitte (so auch bei einem der Gothenburgischen Exemplare), weil Vomer bis zu 7—9 mm. vor dem Vorderrande der Palatina reicht. Es scheint doch dies einem gewissen Schwanken unterliegen, nach dem zweiten erwachsenen Männchen des Gothenburger Museums zu schliessen.

An den Seiten des Kraniums treten die Palatina über den Pterygoidea hervor auf einer Strecke von 110 mm.; ihr Hinterrand ist nur 8 mm. von fissura orbitalis entfernt; ihre grösste Breite (auf gleicher Höhe mit dem Vorderrande der Zygomatica) ist 27 mm. In der Mitte der Nasenlöcher und auf ihrer äusseren Wand zeigen sich jederseits rhomboidische Theile der Palatina, 55—60 mm. lang, 22 mm. hoch, 115 mm. von dem unteren-hinteren Ende der Pterygoidea entfernt, an dem Maxillare (nach oben), an dem Ethmoideum (nach oben und hinten), an Vomer (nach vorne), an den Pterygoidea (nach unten) grenzend.

Ossa zygomatica.

Der vordere verbreiterte Theil ist 5 mm. lang, 42 mm. breit.

Der freie stiletförmige Theil des Zygomaticum ist 110 mm. lang und verbindet sich nach hinten mit processus zygomaticus der Pars squamosa.

Ossa lacrymalia.

Sie sind wie gewöhnlich bei den Ziphioiden-Walen von den vorderen Theilen der ossa zygomatica durch Sutur geschieden. Ihr äusserer Rand streckt sich eben so weit nach aussen wie die Frontalia.

Ossa mandibulæ.

Die Profilkonture des Mandibels stimmen *sehr genau* mit der Fig. 4, pl. 62 bei GERVAIS l. c. von *Oulodon Grayi*, ist dagegen von den Figuren 2 et 2 a, pl. 26 von *Mesoplodon Sowerbiensis* bei demselben Autor verschieden 1) durch die Länge des Kiefers von der Symphysis zu der Spitze, welche bei *Sowerbiensis* geringer ist; 2) durch den unteren Kontur desselben Theils, welche nicht gerade ist oder gegen die Spitze zu konkav, wie bei Sowerbiensis, sondern von der Mitte an konvex (die spätere Form kommt indessen den Gothenburgischen Exemplaren zu). Die drei Konkavirungen des oberen Randes wie sie bei diesen Exemplaren stark ausgeprägt vorkommen, sind,

bei dem jungen schwach, insbesondere die hinteren (eine Erhebung hinter dem Alveolarzahne wird nämlich hier vermisst und der konvexe Kamm am Anfang des hintersten Drittheils ist auch schwach). Die Divergenz der Rami quer zwischen den Condyli ist 260 mm. (bei den Gothenburgischen resp. 285 und 255 mm.). Der Zahnalveolus, welcher 185 mm. von der Spitze der Kiefers (bei diesen Exemplaren resp. 190 und 180 mm.) sich befindet, ist 37 mm. lang, 10 mm. breit. Die Spitze des Zahnes ragt nur 5 mm. über den Kieferrand empor; die Verschiedenheit der Höhe des Zahnes zwischen diesem und den erwachsenen (bei den Gothenburgischen Exemplaren reicht er resp. 55 und 31 mm. über dem Kieferrande) ist für den Alter des Thieres kennzeichnend nebst mehreren theils am Schädel, theils an den Extremitäten hier deutlichen, bei erwachsenen Individen durch Ankylose verschwundenen Suturen. Der Alveolarzahn hat dieselbe Form und Richtung wie bei *Oulodon Grayi* (l. c.). Die grösste von aussen sichtbare Dicke des Zahnes ist 5 mm.; hinter ihm findet sich im Alveole kein Zahn. Aber *20 mm. hinter dem Alveolarzahne folgt eine Reihe, 12—15, winziger los im fibrösen Gewebe des Kiefers steckender Zähne; sie sind konisch mit fein auslaufenden, bisweilen gekrümmten Spitzen;* nur wenige waren durch die Haut gebrochen, die übrigen kamen erst bei Maceration des Kiefers zum Vorschein. Sie sitzen in 2—3 mm. Abstande von einander auf einer Strecke von 80—85 mm. hinter der hinteren Kante des Alveolarzahnes.

Sulcus alveolaris ist 315 mm. lang; ihre Fortsetzung hinter dem Alveole des grossen Zahnes folgt der Innenseite des Kieferrandes, dessen höchster Kamm demnach die Furche nach aussen begrenzt.

Ossa trunci et extremitatum.

Der Rückgrat setzt sich aus 47 Wirbeln zusammen, nämlich 7 Hals-, 9 Brust-, 11 Lenden- und 20 Schwanzwirbeln. Bei den erwachsenen Individen scheint der Anzahl der Wirbel variabel, mit Ausnahme der wie im Allgemeinen bei den Mammalia konstanten Zahl der Halswirbel. An dem einen der Gothenburgischen Exemplare finden sich 10 Brustwirbel, an dem andern 9, während die Lendenwirbel bei jenem 9, bei diesem 10 sind; bei gleicher Zahl der Hals- und Schwanz-Wirbel sind demnach bei beiden 46 Wirbel vorhanden. Am

Skelett eines jungen Weibchens in Brüsseller Museum, zu Ostende 1835 gefangen, finden sich ebenso viele (11) Lendenwirbel wie an dem fraglichen jungen Männchen, *ungeachtet dass* 10 Rippen entwickelt sind. Was die Schwanzwirbel betrifft sind deren im Allgemeinen 20 vorhanden (das genannte Brüsseller Exemplar hat nach DUMORTIER 11 »*vraies* caudales»; von den hinteren wird nichts erwähnt); von diesen sind 10 *echte* Schwanzwirbel (mit oberen Dornfortsatzen und »chevron bones»); es mag doch bemerkt werden, dass am ersten Schwanzwirbel findet sich nach unten nur eine tiefe von longitudinellen Kämmen begrenzte Furche, welche von keinem Bogen geschlossen wird); den 10 letzten gehen sowohl obere als untere Bogen ab.

In Betreff der allgemeinen Form und *Streckung* des Rückgrates macht sich von den vorderen Brustwirbeln an eine schwache Krümmung nach oben geltend bis zu den hintersten Lendenwirbeln. Die Schwanzabtheilung krümmt sich von dem dritten Wirbel stark nach oben bis zu dem achten, senkt sich hinter diesem ein wenig nach unten und läuft mit dem Endtheil gerade nach hinten. Der Schwanz ist folglich am Skelette wagförmig gekrümmt. Die Krümmung der vorderen Abschnitte des Rückgrates tritt in ähnlicher Weise an dem von GERVAIS l. c. fig. 1 pl. 22 abgebildeten Weibchen vor, aber *der Schwanz ist abweichend durch die* genannte *stark ausgeprägte wagförmige Krümmung, zu Folge deren das Ende des Rückgrates nicht in derselben Linie als die processus transversi der Lendenwirbel liegt sondern in Höhe mit den oberen Kanten der Metapophysen der Lendenwirbel.*

Von den *Hals*wirbeln sind *atlas* und *epistropheus* ganz und gar *zusammengewachsen*, der *dritte* Wirbel ist *kaum gegen epistropheus beweglich* und von ihm durch geringen Knorpel getrennt. Zwischen den *übrigen* findet sich dicker Gelenkknorpel und *volle Beweglichkeit.*

Die Höhe des *Neuralkanals* an der Vorderseite des Atlas ist 45 mm., seine grösste Breite (an dem Oberrande der Gelenkflächen) ist 55 mm. Das Verhältniss zwischen Höhe und Breite des Kanals wird nach hinten ein entgegengesetztes; so ist z. B. im ersten Schwanzwirbel die Höhe 20 mm., die Breite 25 mm.; ein Mittelverhältniss zeigt z. B. der dritte Lendenwirbel, bei welchem dieselbe Massen beide 35 mm. sind; bei den vorhergehenden ist der Kanal höher als breit. Ein Neuralkanal fehlt, wie eben gesagt, vom 11ten Schwanzwirbel an.

Die *oberen Bogen* des atlas und epistropheus schliessen sich in einen pyramidalisch-winkligen Fortsatz zusammen. Die oberen Bogen der 3—5 Halswirbel sind offen (die Spitzen der Neurapophysen des 5ten Halswirbels sind 8 mm. von einander getrennt). Der Dornfortsatz des 6ten Wirbels ist 25 mm. hoch, der des 7ten 73 mm., des 1sten Brustwirbels 115 mm. Von da an nimmt die Höhe des Dornfortsatzes allmählich zu bis zu 7—9 Lendenwirbeln, wo er sein Maximum (230 mm.) erreicht. Da hinten, an der Schwanzregion, wird der Fortsatz schnell kürzer; der letzte (am 10ten Wirbel) ist nur 22 mm. hoch, 42 mm. lang. Was die Richtung desselben Fortsatzes betrifft, ist er an 6ten und 7ten Hals- und 1sten Brustwirbel *nach oben und vorne* gebogen, bei den Halswirbeln gegen die Spitze schmäler und kaum zusammengedrückt; an den Brust-, Lenden- und Schwanzwirbeln ist er (mit Ausnahme des ersten Brustwirbels) schief *nach hinten* gerichtet, zusammengedrückt (mit grossen Seitenflächen), bisweilen (an den Lenden- und Schwanzwirbeln) oben länger als an der Basis. Vollständige *untere Wirbelbogen* finden sich an dem 2ten—10ten Schwanzwirbel. Der von diesen gebildete Kanal ist höchst an dem 2ten Schwanzwirbel (nämlich 35 mm.), an den folgenden in Höhe abnehmend. Der Dornfortsatz dagegen ist am höchsten (100 mm.) auf dem 3ten Schwanzwirbel, nach hinten schnell in Höhe abnehmend, auf den 2ten nur 35 mm. hoch. Die »Chevron bones» sind wie gewöhnlich unter dem hinteren Theile der Wirbelkörper und der Sutur gegen einen nach folgenden Wirbel befestigt, sie artikuliren daselbst gegen langgestreckte cristæ (= Hypapophysen), welche von der Unterseite des Wirbels ausgehen. Diese Hypapophysen sind einzeln vorhanden am 1sten Schwanzwirbel und an den hinter dem 10ten folgenden; an jenem doch stärker entwickelt; hier wie da eine Längsfurche einschliessend.

Die verschiedene Entwicklung der *Wirbelkörper* der verschiedenen Regionen mag etwa durch folgende Massangaben einleuchten.

	Höhe.	Breite.	Länge.
Atlas + epistropheus	40	105	45
Dritte Halswirbel	32	55	15
Zweite Brust- »	40	55	40
» Lendenwirbel	55	70	90
» Schwanz- »	80	85	110
Achte » »	85	85	70.

Die Körper der Halswirbel sind vom 3ten aus kurz, nehmen doch in Länge zu gegen die Brustregion. Von dem Anfange der Brustregion bis auf den 3ten Schwanzwirbel inclusive nehmen die Körper in allen Dimensionen zu. Hinter diesem nimmt die Länge ab, aber die Höhe wird stets grösser bis auf dem 8ten und 9ten inclusive. Von diesem an wird die Höhe und Breite gleichwie die Länge geringer. Von den 10 letzten Schwanzwirbeln, denen jeder Fortsatz abgeht, zeigen die 9 letzten den Quermass grösser als die Höhe; der 1te ist höher als breit. — Von den *Gelenkfortsätzen* der oberen Bogen und den *Seitenfortsätzen* der Wirbelkörper mag Folgendes bemerkt werden.

Zygapophysen.

Sie finden sich vom 3ten Halswirbel bis auf dem 7ten Brustwirbel inclusive; an den drei darauf folgenden nehmen die Metapophysen den Platz der *Præ*zygapophysen ein und fassen eine geringe Fläche des Hinterrandes des vorhergehenden Wirbels um. Von den *Post*zygapophysen findet sich an dem 7ten—9ten Brust- und allen Lendenwirbeln nur eine mehr oder minder deutliche Ausbuchtung an der Mitte des Hinterrandes der Neurapophysen. An den Schwanzwirbeln fehlen sie ganz.

Metapophysen.

Am 4ten Brustwirbel zeigt sich zuerst die Anlage der Metapophyse als ein schwacher Höcker an dem Vorderrande nach oben von der Diapophyse. Dieser Höcker wird an den folgenden mehr Fortsatz-ähnlich, und ist am 7ten bestimmter vom Diapophyse getrennt, nach vorne von der äusseren Seite der Præzygapophyse gerichtet. Am 8ten und weiter nach hinten nimmt die Metapophyse die für Cete karakteristische hohe und zusammengedrückte Form an und geht bis zum 11ten Wirbel immer höher an den Neurapophysen aus, so dass ihr oberer Rand schliesslich in gleicher Höhe als die Basis des Dornfortsatzes ist. Sie rücken hierdurch näher an einander, sowie dadurch dass der Neuralkanal nach hinten zu schmäler wird. Wo die Neuralbogen noch zusammengehen, nämlich an dem 8ten—9ten Brust- und 1sten Lendenwirbeln, haben sie die Funktion der Præzygapophysen übernommen. Hinter dem 1sten Lendenwirbel reichen die Metapophysen nirgends zum

Dornfortsatz eines vorhergehenden Bogens; sie nehmen allmählich an den Lendenwirbeln und den 3 ersten Schwanzwirbeln in Grösse nach hinten ab und zeigen sich zuletzt nur als schwache Konvexitäten am Vorderrande des Neuralbogens. Vom 4ten bis 9ten schiessen sie wiederum mehr bestimmt nach vorne und von deren Vorderrande laufen zuweilen niedrige cristæ parallel mit der Basis nach vorne. Am 8ten—9ten, wo der Neuralbogen schwindet wird die Furche vorne zwischen ihnen vermisst; sie treten dort wie ein breiter und niedriger Fortsatz vor dem Vorderrande des Dornfortsatzes hervor.

Diapophysen (obere Seitenfortsätze).

Diese werden von einem Höcker an der Aussenseite der Neurapophyse des Atlas' angedeutet; sie sind an den folgenden Wirbeln bis auf dem 7ten Brustwirbel inclusive ausgebildet, an dem 8ten zeigt sich wiederum an ihrer Stelle ein schwacher gerundeter Höcker, an dem 9ten durfte die mehr als an den folgenden hervorschiessende Vorderkante der Neurapophyse nebst einer schwachen Konvexität an der Aussenseite des Bogens ihren Platz angeben. *An dem übrigen Theile des Rückgrates fehlen sie ganz.*.

Ihre *Lage* am atlas ist in Mitte der Aussenseite der Neuapophyse, am epistropheus liegen sie länger unten, hakenförmig nach unten und hinten schiessend und so mit der Parapophyse einen Halbkanal für arteria vertebralis bildend. Am 3ten Halswirbel gehen sie höher oben von den Neurapophysen aus und dies macht sich an den folgenden bis auf dem 7ten Brustwirbel inclusive allmählich mehr geltend; sie zeigen noch am 3ten und 4ten Halswirbel eine nach unten gekrümmte Spitze, aber sind an den folgenden mehr nach aussen und dann allmählich nach oben gerichtet. Schon am 4ten Halswirbel sind sie schief nach vorne, wie an allen nachfolgenden gerichtet, am 3ten gerade nach aussen, am 2ten, wie gesagt, schief nach hinten. Die nach vorne gehende Richtung der Diapophysen tritt aufs schärfste hervor am 7ten Halswirbel und 1sten Brustwirbel, wo ihre Spitzen zu Folge der Kürze der Wirbelkörper über den Körper des vorhergehenden Wirbels und zur Seite des Knorpels an seinem Vorderende hervorreicht.

Parapophysen (untere Seitenfortsätze).

An den Seiten der Körper der atlas und epistropheus finden sich getrennte nach unten-aussen und nach hinten ge-

richtete Parapophysen. Die Diapophyse des epistropheus bildet mit seiner Parapophyse ein unvollständig geschlossenes Loch oder einen Halbkanal (canalis vertebralis). Am 3ten Wirbel ist die Lage der beiden Fortsätze unter einander dieselbe wie am 2ten, aber sie bilden hier einen geschlossenen Kanal. Am 4ten divergiren sie mehr aus einander und die Parapophyse ist nach vorne gerichtet. Vom 4ten ab nimmt die Parapophyse in Grösse zu an dem 5ten und 6ten Halswirbeln, richtet sich mehr nach unten und divergirt dadurch mehr von der Diapophyse als an den vorhergehenden. Die Parapophyse des 7ten Wirbels, welche gerade nach aussen steht, ist nur halb so lang als die des 6ten, aber doppelt höher und mit seiner Diapophyse vereint; gegen eine Gelenkfläche auf ihrer hinteren Seite artikulirt der Tuberkel der 1sten Rippe. Vorne und nach unten findet sich eine Kante *mit Spur eines unteren Fortsatzes (wie am 6ten Wirbel).* Es scheint mir somit keinem Zweifel unterliegen dass dieser untere Theil des Querfortsatzes am 7ten Wirbel mit den vorhergehenden Parapophysen homolog sei; ein Umstand welcher bei der Beurtheilung des schwachen Tuberkels an den Seiten der folgenden Brustwirbel-Körper ins Auge gefasst werden mag; diese bilden nämlich eine Serie mit der Parapophyse der Halsregion und wie an dem 7ten Halswirbel artikuliren gegen sie die capitula der Rippen. An der Brustregion rücken die Parapophysen allmählich gegen den Hinterrand der Wirbelkörper, und von diesem wie es scheint zum Theil auf den Gelenkknorpel eines folgenden Wirbels. Auch in Betreff der horizontalen Lage macht sich eine successive Veränderung geltend von vorne nach hinten, indem sie an den vordersten Wirbeln von der unteren Seite des Körpers ausgehen, dann allmählich höher nach oben, so dass sie am 6ten Wirbel an der Basis des Neuralbogens sich zeigen.

Als ein Rest der Vereinigung zwischen ihnen und den Diapophysen am 7ten Halswirbel bleibt ein breiter Kamm zurück, welcher zwischen beiden geht am 1sten Brustwirbel; an den folgenden nimmt dieser Kamm in Grösse ab und ist am 6ten undeutlich.

Es mag bemerkt werden, dass die 3 ersten Rippen mit ihrem capitulum nur gegen die Parapophyse eines vorderen Wirbels artikuliren, die 3 folgenden ausserdem gegen den Gelenkknorpel der Wirbel. (Dies Verhältniss tritt am deut-

lichsten bei dem 6ten Wirbel hervor). Dem 7:ten Brustwirbel gehen deutliche[1]) Parapophysen ab, es findet sich auch hier keine Gelenkfläche am Körper, weil der 8ten Rippe capitulum und collum fehlen. Am 8ten Wirbel (wo die Diapophysen verschwunden sind) zeigen sich stark entwickelte an der Basis 45 mm., an der Spitze 35 mm. lange, 35 mm. seitlich ausstehende niedergedrückte Fortsätze, welche von der Mitte des Wirbelkörpers ausgehen. Gegen sie artikulirt an diesem wie am folgenden Wirbel eine Rippe, *welcher Capitulum und Collum fehlen.* Dass in der That die Parapophysen in der Bildung der Seitenfortsätze dieses Wirbels Theil nehmen scheint mir eine an der oberen Seite des Querfortsatzes ausgehende niedrige crista anzudeuten, welche gegen den Hinterrand des Neuralbogens sich streckt zu einer Stelle, welche genau der Lage der Parapophysen an den vorhergehenden Wirbeln entspricht. Es scheint mir übrigens ein solches Hervorrücken der Parapophysen von dem Hinterrande der Neurapophysen durch die verschiedene Form desselben Randes wo er das foramen spinale begrenzt an diesem (wo er wie an den folgenden stark ausgebuchtet ist) und den vorigen (wo er oval ist) angedeutet werden. Die Seitenfortsätze des 9ten Wirbels stehen 65 mm. *gerade* nach aussen und sind ein wenig nach unten gerichtet.

Bemerkenswerth ist, dass bei dieser Art, wie bei den Physeteriden im Allgemeinen, die Querfortsätze der 8ten und 9ten Brustwirbel *in einer Reihe mit den Parapophysen* der vorhergehenden liegen und als mit ihnen homologe Bildungen zu betrachten sind, während dass dagegen die *Diapophysen* im hinteren Theile der Brustregion *rudimentär werden und aufhören*, also nicht wie bei den übrigen Cete allmählichen Übergang zu den processus transversi der Lendenwirbel zeigen.

An der vorderen *Lenden*region sind die Querfortsätze nach *aussen und vorne* gerichtet und grösser als die des letzten Brustwirbels. Sie nehmen, wie die Wirbelkörper selbst, gegen die Schwanzregion in Länge zu, aber werden zugleich kürzer und mehr gerade ausstehend. Am 9ten und 10ten Schwanzwirbel werden nur winzige Höcker in Mitte der Seite des Wirbelkörpers und an seinem Vorderende sichtbar. Die Quer-

[1]) An der Grenze zum Knorpel gegen den folgenden Wirbel ist doch eine swache Erhebung merkbar als Spur der hier nicht funktionirenden Parapophyse.

fortsätze hören also an demselben (10ten) Schwanzwirbel auf als die »chevron bones» und der obere Dornfortsatz. Ihre horizontale Lage ist (mit geringen Schwankungen) an der Mitte der Seite des Wirbelkörpers (dieser mag hoch wie an der Schwanzregion oder niedriger wie an der Lendenregion sein).

Was die *Pleurapophysen* betrifft sind wie gesagt deren 9 vorhanden; den 2 hintersten gehen capitulum und collum ab, bei den übrigen artikulirt capitulum gegen die Parapophyse des vorhergehenden Wirbels, welche am 7ten Halswirbel und den vorderen Brustwirbel mehr hervorsteht als an den folgenden. Die Pleurapophysen des ersten Paares sind kürzer und stärker entwickelt als die übrigen, welche in Länge und Schmalheit nach hinten zunehmen.

Von den *knorpeligen Hæmapophysen* sind 5 mit dem Sternum vereinigt.

Sternum (Fig. 9) setzt sich aus 4 Stücken zusammen. Manubrium zeigt am Vorderrande einen stumpfwinkligen Einschnitt. Seine Seitenkanten gehen vor der Mitte rechtwinklig aus; gerade hinter dem Winkel sind die Hæmapophysen des ersten Paares befestigt; dahinter ist die Seitenkante stark konkavirt. Die zwei folgenden Stücke sind nur halb so lang als manubrium, das vierte noch etwas kürzer; die Seitenkanten sind überall konkavirt. An den drei Suturen ist je ein Paar Hæmapophysen inserirt, das 5te Paar am hinteren Winkel des 4ten Stückes. In der Medianlinie zwischen den Stücken und nahe am Hinterrande des letzten Stücks findet sich ein schief ovales oder gerundetes vom Knorpel bedecktes Loch.

Von den Gothenburgischen Exemplaren welche der eine 5, der andere 4 Sternalstücke haben und dem Skelette des jungen Weibchens in Bruxelles, welches 4 vollständige und 1 unvollständiges Stück (das hinterste) besitzt zu schliessen, ist die Zahl der Sternaltheile variirend. Dass aber ausserdem ihre Form ganz verschieden sein kann geht aus einer Vergleichung des fraglichen Individs mit dem jungen Weibchen, von GERVAIS l. c. pl. 22, fig. 2 abgebildet, hervor. Das Manubrium dieses Exemplars zeigt nämlich abgerundete vordere Winkel, eine seichte Konkavirung in der Mitte des Vorderrandes, und einen tiefen spitzwinkligen Einschnitt des Hinterrandes; dasselbe Stück jenes Individs hat dagegen eine Form, viel näher an der bei *Oulodon Grayi* von GERVAIS l. c. pl. 62 fig. 9 abgebildeten erinnernd. Auch die Form der hinteren Stücke ist

mit denjenigen des *Oulodon Grayi* mehr übereinsstimmend als mit dem jungen Weibchen des *Micropteron bidens.*

Die vorderen Extremitäten.

Scapula liefert durch den noch vorhandenen verhältnissmässig grossen oberen Knorpel (15—20 mm. lang) und den 20 mm. langen Knorpel am Acromion wiederum einen Beweis für das junge Alterstadium des fraglichen Thieres. Der verknöcherte Theil der Scapula ist folglich viel geringer als bei den Gothenburgischen erwachsenen Exemplaren. So z. B. ist der Abstand vom angulus superior zum Vorderrande des cavitas glenoidalis nur 190 mm. (der Knorpel mitrechnet dagegen 215); bei den erwachsenen Individen resp. 250 und 220 mm.; die Länge des verknöcherten Hinterrandes ist 150 (bei diesen resp. 188 und 178 mm.), des Oberrandes (ohne Knorpel) 305 mm. (bei diesen resp. 352 und 348). Der obere Rand des processus coracoideus ist 70 mm., der untere 80 mm.; es divergirt dieser Fortsatz ein wenig vom acromion.

Massbestimmungen des Extremitäts.

Die Länge des Extremitäts von fossa glenoidalis zur Spitze des 3ten Fingers .... 380 mm.
» » Humerus + Antibrachium bis zu Carpus .... 240 »
» » Carpus + manus .... 140 »
» » Humerus .... 125 »

(dieselbe Länge der erwachsenen Gothenburgischen-Exemplaren beträgt resp. 150 und 145 mm.).

Die Länge des Radius .... 115 mm.
» » Ulna .... 140 »
Die Breite » » an dem proximalen Ende (der verknöcherte Theil) .... 50 »

(dieselbe Breite der erwachsenen Gothenburger Exemplaren beträgt resp. 72 und 65 mm.).

Die Breite der Ulna an dem proximalen Ende (der Knorpel an der Innenseite des Olecranons mitgerechnet) ...... 68 mm.

Die noch nicht ankylosirten Epiphysen (Fig. 7) der distalen Enden des Radius und der Ulna liefern wiederum einen Beweis dafür, dass es sich hier um ein nicht erwachsenes Thier handelt.

In *Carpus* (Fig. 7 und 8) finden sich a) in der *proximalen* Reihe 3 Knochen: *radiale*, *intermedium* und *ulnare;* b) in der

distalen Reihe ebenfalls 3 welche, wie mir scheint, zufolge ihrer Lage als: carpale 1mum, carpale 2dum + 3tium und carpale 4tum + 5tum zu deuten sind.

Was zuerst die *proximale* Reihe betrifft, will ich auf das grosse beinahe dreieckige, mit einer Spitze zwischen den Epiphysen der Ulna und Radius eindringende Intermedium aufmerksam machen, welches durch Form und Ausdehnung an dem entsprechenden Knochen niederer in Hinsicht der Carpalia typischer Vertebraten erinnert.

Von den 3 *distalen* Knochen betrachte ich *das vor dem Radiale gelegene* als *carpale 1mum.* Dass es nicht, wie A. W. MALM[1]) annimmt, das erste Glied des Pollex (h. e. Metacarpale 1mum) sein kann, scheint mir hervorgehen 1:o) aus seiner abgerundeten Form, welche der eines Carpusknochens, z. B. Radiale ähnlich ist; 2:o) aus seiner Lage zur Seited er distalen Reihe des Carpus; 3:o) daraus dass der von ihm getragene Knochen durch seine Form an den übrigen Metacarpalia erinnert; die theilweise Ankylosirung desselben Knochens mit Metacarpale 2dum einerseits mag auch diese Auffassung stützen. Von Prof. TURNER und Dr A. H. MALM wird dieselbe Ansicht von dem vor Radiale gelegenen Knochen, dass es ein carp. 1mum sei, ausgesprochen.

Der *Mittel*knochen der distalen Reihe ist breit, doppelt breiter als Carpale 1mum und trägt 2 Metacarpalia; es mag demnach als aus Carpalia 2um et 3um entstanden angesehen werden. Es scheint mir eine solche Zusammenwachsung durch eine an beiden Extremitäten an der äusseren Seite hervortretende Furche angedeutet werden; diese Furche ist seicht aber breit und streckt sich in der hinteren Fortsetzung einer Grenzlinie zwischen 2ten und 3ten Metacarpalia. Die Bedeutung dieses Knochens leuchtet ausserdem völlig aus dem Verhalten bei dem einen der Gothenburgischen Exemplare ein, bei welchen nach A. W. MALM l. c. Tafl. 5 fig. 52 *carpalia 2um* und *3tium getrennt sind.* Bei dem anderen Gothenburger Exemplare hat eine Verwachsung Statt gefunden zwischen carpalia 2um, 3tium und 4um—5tum am rechten Carpus, dagegen nur zwischen 2um und 3tium am linken.

Für das Verhalten dieser Knochen eine allgemeine Regel aufzustellen scheint folglich nicht möglich, da selbst an

[1]) A. W. MALM: Hvaldjur i Sveriges Museer. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd 9. N:o 2. 1871.

einen und demselben Thiere nicht unerhebliche Variationen sich geltend machen.

Um noch ein Paar Beispiele dieses Variirens anzuführen findet sich nach TURNER [1]) ausser den 3 + 3 bei dieser Art als normalen anzusehenden Carpalknochen noch 2 andere Carpalknochen bei einem von ihm untersuchten erwachsenen Individuum entwickelt; es sind diese 1) ein *Centrale*, welches zwischen radiale, intermedium, carpale 1um und carpale 2um, 3tium sichtbar war, doch *nur an der ventralen Seite der Carpus;* 2) ein *Pisiforme* mit Lage an der ulnaren Seite äusserst im Knorpel hinter dem Metacarpale 5tum.

Was zuletzt speciell *den dritten* bei dem vorliegenden Exemplare vorhandenen, *vor Ulnare liegenden* Knochen betrifft, trägt er hauptsächlich das 4te Metacarpale und grenzt nur mit seiner hinteren-inneren Kante zum 5ten Metacarpale, doch mehr so an der rechten als an der linken Extremität. Bei Vergleichung mit einem der Gothenburgischen Exemplare, bei welchem der Knochen grösser ist und vollständig sowohl das 5te als 4te Metacarpale trägt, scheint mir dieser Knochen, obwohl er bei jüngeren Individen nach hinten-innen von Knorpel ersetzt wird, in der That einem Hamatum entsprechen.

Es verdient ausserdem erwähnt zu werden dass, wo der fragliche Knochen grösser ist, wie bei dem soeben genannten Gothenburgischen Exemplare, auch hier wie am mittleren Knochen der distalen Reihe eine Furche nach A. H. MALM's Aufgabe sich finden kann, die nach hinten in Richtung der inneren Kante des 5ten Metacarpale geht; der genannte Verfasser sieht hierin eine Spur des Verwachsens von Carpalia 4tum et 5tum. Als Stütze einer solchen Annahme dient das am verwandten Genus *Hyperoodon* neulichst von W. TURNER bestätigte Verhalten der *Carpalia 4tum und 5tum, welche* in der That *getrennt sind.*

Es würde somit hier ein und bisher das einzige Beispiel unter den Mammalia vorliegen an der bei Chelydra sich vorfindenden typischen 5-Zahl der distalen Carpalknochen.

Alle 5 *Metacarpalia* sind an den beiden Extremitäten distinkt, aber rechterseits zeigt sich das abnorme Verhalten, *dass das Metacarpale 1um bei der Spitze an einer Strecke von 8 mm. mit Metacarpale 2um verwachsen ist* (Fig. 7). Was die

---

[1]) W. TURNER: Anatomy of Sowerby's Whale. Journ. of Anatomy and Physiology. Vol. 20, part. 1. Edinburg Okt. 1885.

Digiti betrifft fehlt der 1sten die Glieder, der 2te hat deren sechs, der 3te vier, der 4te drei, der 5te zwei.

Zusammenfassung.

Von den 6 Arten des Genus *Mesoplodon* Gervais (= *Micropteron* Eschricht), welche von W. Flower [1]) erwähnt werden, stimmt der fragliche Individ mit *M. bidens* Sow. durch folgende Merkmale überein:

1) Gegen die Basis des Rostrums findet sich jederseits eine scharfe und breite Kante (nicht eine *bis an die Basis* gehende Furche wie bei *M. Grayi* und *M. densirostris*). Es mag jedoch bemerkt werden, dass in der That bei diesem Exemplare eine Furche vorne an den Seiten der Maxillen sich findet, obwohl sie, wie oben gesagt, 190 mm. hinter der Spitze der Maxillen aufhört; bei *M. bidens* wird von einer solchen nichts erwähnt.

2) Foramina für den 2ten Ast des Trigeminus liegen: foram. præmaxillare etwas vor dem foram. maxillare (der Hinterrand des linken ist in gleicher Breite mit dem Vorderrande des foram. maxillare); rechterseits liegen sie fast in gleicher Breite. Bei *M. Grayi* liegt for. præmaxillare hinter for. maxillare.

Dagegen theilt er mit dem Neuzeeländischen *M. Grayi* Haast mehrere karakteristische Merkmale, welche, wie mir scheint, jenen sogar überwiegen. Diese Merkmale sind:

1) das Vorhandensein auch im Oberkiefer von Zähne, welche los im weichen Gewebe stecken [2]);

2) die Form und Streckung des Rostrums, welches von Seite gesehen in allen Theilen mit dem des *M. Grayi* (nach der Figur Gervais' l. c. pl. 62, fig. 1) stimmt;

3) die Form des Unterkiefers und die Lage des Alveolarzahns;

4) die Form des Os tympanicum und des processus mastoideus;

5) die Form der Sternaltheile (besonders des Manubriums).

Auf Grunde dieser Karaktere, welche das oben beschriebene Thier von *M. bidens* unterscheiden, mag es in Frage gesetzt

---

[1]) W. Flower: A further Contribution to the Knowledge of the existing Ziphioid Whales. Genus Mesoplodon. Transact. Zool. Soc. Vol. 10. Part 9. 1878.

[2]) Bei M. Grayi sollen sie doch funktioniren. Siehe übrigens oben im Texte.

werden, ob es nicht mit eben so grossem, wenn nicht grösserem Rechte als *M. Grayi* HAAST aufzuführen sei.

Da indessen der Karakter, welchen man als besonders bezeichnend für *M. Grayi* angegeben hat, nämlich das Vorhandensein der Zähne im Oberkiefer, zowohl bei einem älteren Weibchen des *M. bidens* nach REINHARDT als bei dem hier beschriebenen jungen Männchen sich findet, übrigens von der Natur ist, dass er bei den wenigen bisher im unbeschädigten Zustande untersuchten Individen des *M. bidens* leicht unbeachtet worden ist und da ausserdem der Umfang der Variationen, denen das Skelett dieser Thiere unterworfen ist eine noch in mehrfacher Hinsicht offene Frage ist, scheint mir berechtigt zu sein an dem Sowerbyischen Namen festzuhalten.

Ob *M. Grayi* als selbständige Art zu der Seite des *M. bidens* beibehalten werden kann, ob man sie nicht vielmehr als eine südliche Varietät dieser Art betrachten mag, ist eine Frage, welche nur durch Vergleichung zahlreiches Materials und durch erweiterte Kenntniss der geographischen Verbreitung dieser Wale beantwortet werden darf.

Erklärung der Tafel.

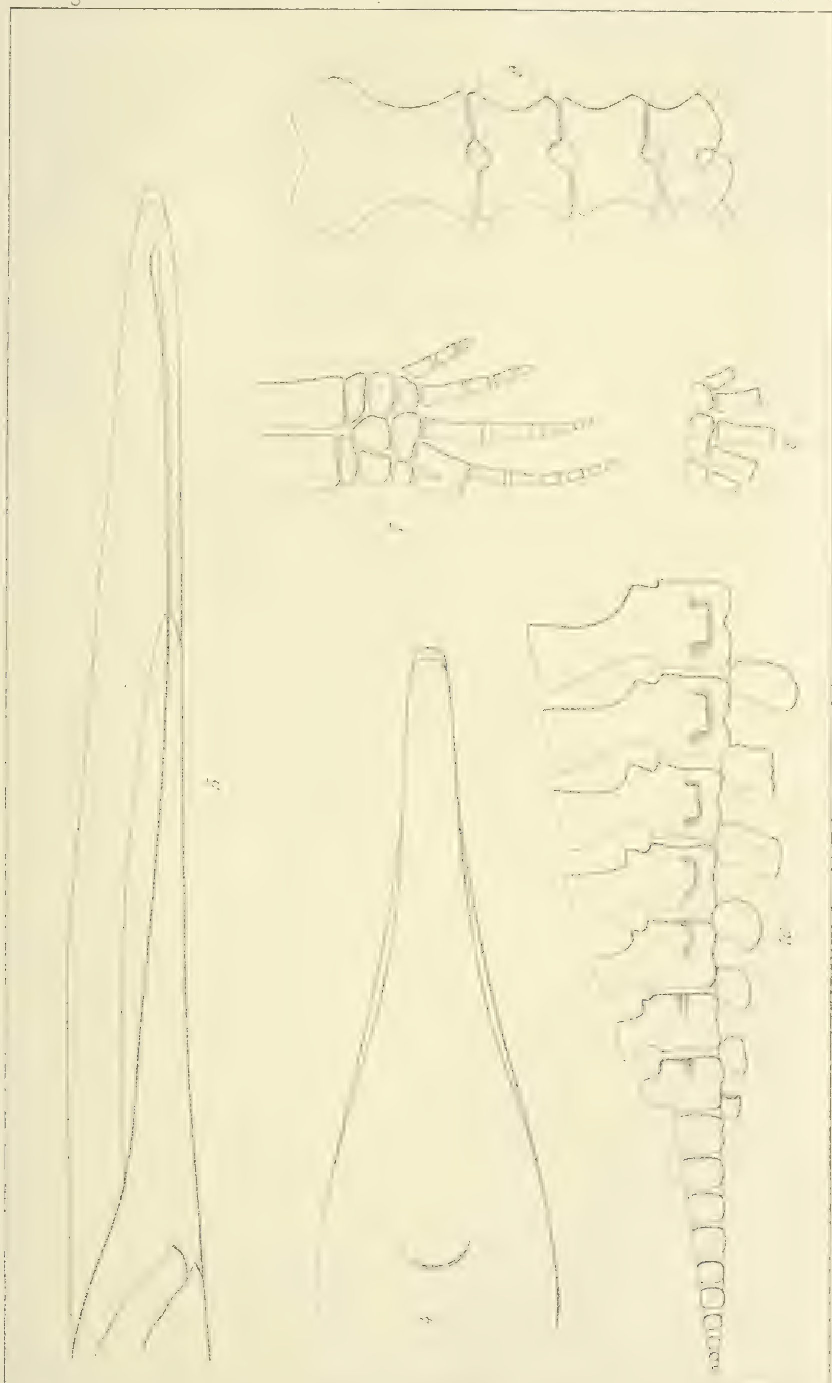
Fig. 1. *Micropteron bidens* Sow., junges Männchen.
» 2. » » » » » , Kopf, von der Seite gesehen.
» 3. » » » junges Männchen, Kopf, von unten gesehen.
» 4. » » » junges Männchen, Kopf, von oben gesehen.
» 5. » » » junges Männchen, Rostraltheil des Skelettes.

(Vorderst Ethmoidalknorpel, dahinter: Zwischen- und Oberkiefer; hinterst ein Stück des Palatinum und Pterygoideum. An der Seite des Zwischenkiefers und auf den Oberkiefer übergehend zeigt sich eine Furche.)

Fig. 6. *Micropteron bidens* Sow., junges Männchen, Schwanzflosse, von oben gesehen.
» 7. » » » junges Männchen, Theil des Antibrachium nebst Manus des rechten Extremitäts, von der Ventralfläche.
» 8. » » » junges Männchen, die distalen Carpalknochen nebst den Metacarpalia des linken Extremitäts, von der Dorsalfläche.
» 9. » » » junges Männchen, Sternum.
» 10. » » » » » , hinterer Theil der Schwanzregion des Rückgrates.



M.Westergren del. Lith.W.Schlachter, Stockholm.



C.Aurivillius del. Lith.W.Schlachter, Stockholm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 11.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 41.

UNTERSUCHUNGEN

UEBER

GLIEDMASSEN-RESTE BEI SCHLANGEN

VON

ALBERTINA CARLSSON.

MIT 3 TAFELN.

DER KÖNIGL. SCHWED. ACAD. DER WISS. MITGETHEILT DEN 14 OCTOBER 1885.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Es ist mir eine angenehme Pflicht meinem Lehrer, Herrn Professor W. Leche, für die mir bei dieser Arbeit geleistete Hülfe meinen aufrichtigen Dank darzubringen.

Viele Gründe zwingen zu der Annahme, dass bei den über den Elasmobranchii stehenden Wirbelthieren diejenigen Formen, welche keine oder reducirte Extremitäten besitzen, von Formen abstammen, die wohl entwickelte Gliedmassen haben. So hat man auch immer angenommen, dass die Schlangen ihren Ursprung von Thieren mit entwickelten Extremitäten ableiten und als Beweise angeführt, 1) dass Boa, Python und ein Theil verwandter Gattungen noch die hintern im rudimentären Zustande behalten, und 2) dass nach v. JHERING [1]) ein Plexus lumbosacralis bei einigen Arten, nämlich Coronella laevis, Coenopeltis leopardinus und Tropidonotus natrix und ein Plexus brachialis bei Coronella laevis vorhanden ist. Bei der allgemeinen Verwandtschaft zwischen Schlangen und Eidechsen hat die Annahme Anklang gefunden, dass Saurier oder saurierartige Formen den Ausgangspunkt für die Schlangen bilden (GEGENBAUR, HÄCKEL, HUXLEY). Wie sich aber der genealogische Zusammenhang näher gestaltet, darüber schweben wir noch vollkommen im Dunkeln. Weder auf phylogenetischem noch ontogenetischem Gebiete hat die Forschung bisher Beiträge zu dieser Frage geliefert. Nach oben Gesagtem mag es auffallend erscheinen, dass die embryologischen Untersuchungen (RATHKE) keine Extremitätenspuren haben nachweisen können. Solche Untersuchungen mit Zuhülfenahme der neuern Methoden sind jedenfalls ein dringendes Desideratum, und haben wir sicherlich von ihnen die wichtigsten Aufschlüsse zu erwarten. Um auf rein anatomischem Wege Material für die Abstammungsgeschichte der Schlangen zu beschaffen, habe ich die vorhandenen Reste von Extremitäten, besonders den conservativsten Bestandtheil der-

---

[1]) »Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere.« Leipzig 1878, pag. 117.

selben, die Plexusbildungen, bei einer grössern Anzahl Formen einer genauern Untersuchung unterworfen, deren Resultate ich hier mittheile, weil in der Literatur nur die erwähnten Angaben von v. JHERING vorliegen. In dem zootomischen Institut der hiesigen Hochschule habe ich folgende Ophidier untersucht: Python reticulatus 4 Ex., Boa constrictor, Boa murina, Cylindrophis rufus, Tortrix scytale, Eryx thebaica, Eryx jaculus, Enygrus carinatus 2 Ex., Typhlops braminus, Rhinophis trevelyanus, Xenopeltis unicolor, Coronella laevis, Tropidonotus natrix 3 Ex., Triglyphodon irregularis, Homalopsis buccata, Dendrophis angusticeps, Bungarus annularis, Trigonocephalus rhodostoma und Vipera berus, und eines Vergleichs mit dem Verhältnisse bei den Sauriern und Amphibien wegen von den erstern Amphisbaena vermicularis, Pygopus lepidopus, Seps tridactylus und von den letztern Siphonops annulatus und Siren lacertina.

Plexus brachialis ist bei Python reticulatus 2 Ex., Boa murina, Enygrus carinatus 2 Ex., Tropidonotus natrix 2 Ex., Triglyphodon irregularis und Bungarus annularis, also Repräsentanten verschiedener Familien, gefunden worden. Er wird bei Python reticulatus von dem 3. und 4. Spinalnerven (Fig. 1) gebildet, welche sich zu einem Stamme vereinigen, der sich (c) in dem Hautmuskel und der Haut verästelt und einen Zweig (cm) zum M. cervico-mandibularis abgibt. Auf dieselbe Weise verhält sich der Plexus bei Boa murina, Enygrus carinatus (♀), Tropidonotus natrix 2 Ex., Triglyphodon irregularis und Bungarus annularis (Fig. 3, 6, 8, 10, 9); bei dem letztgenannten ist er jedoch aus dem 4. und 5. Nerven und bei einem andern Exemplare von Python reticulatus (Fig. 2) aus dem 5. und 6. zusammengesetzt. Ein Männchen von Enygrus carinatus weicht ein wenig hiervon ab, indem auch der 2. Spinalnerv (Fig. 5) in den Plexus eingeht, der mithin von drei Nerven gebildet wird und dadurch mit demjenigen bei Coronella laevis nach v. JHERING[1]) übereinstimmt. Die Lage des durch 2 oder 3 Wurzeln gebildeten Plexus brachialis wird also von dem 2. und 6. Spinalnerven begrenzt. Bei Enygrus und einem Exemplare von Tropidonotus ist es mir nicht gelungen dem Aste zum M. cervico-mandibularis zu folgen.

---

[1]) l. c. pag. 118.

Der Plexus brachialis ist aber keine konstante Bildung; er war nicht bei 2 Ex. von Python reticulatus, nicht bei Boa constrictor, Cylindrophis rufus, Tortrix scytale, Eryx thebaica, Eryx jaculus, Typhlops braminus, Rhinophis trevelyanus, Xenopeltis unicolor, einem Ex. von Tropidonotus natrix, Coronella laevis, Homalopsis buccata, Dendrophis angusticeps, Trigonocephalus rhodostoma und Vipera berus vorhanden. Er kommt nicht immer in derselben Gattung oder Art vor; er wurde bei Boa murina, nicht aber bei Boa constrictor gefunden; von 4 Exemplaren von Python reticulatus fehlte er bei 2 und von 3 Exemplaren von Tropidonotus natrix bei 1 und auch bei der von mir untersuchten Coronella laevis, bei welcher jedoch v. JHERING[1]) ihn angetroffen hat; er ist nicht immer bei Individuen derselben Art gleich zusammengesetzt, wie das Verhältniss bei Enygrus zeigt; dieselben Nerven gehen nicht immer darin ein, wie wir bei Python reticulatus gesehen haben; bisweilen ist er nicht an beiden Seiten gleich, denn bei Boa murina auf der linken und dem einen Exemplare von Tropidonotus auf der rechten Seite (Fig. 4, 7) wurden die beiden Nervenstämme nur durch einen dünnen Faden verbunden, so dass die Muskulatur auf der einen Seite durch einen Nerven mehr als auf der andern innervirt wurde. Weil der Schultergürtel ganz fehlt, und der zurückgebliebene Rest der Extremitätmuskeln mit der Halsmuskulatur verschmolzen ist, und der Plexus brachialis weniger oft als der Plexus lumbosacralis vorkommt, ist die vordere Extremität jedenfalls früher als die hintere verloren gegangen. In dieser Hinsicht stimmen die Schlangen also mit den Sauriern nach FÜRBRINGER[2]) — wenn wir von Chirotes absehen — überein, bei denen auch die vordern Gliedmassen zuerst reducirt worden, und sind den Amphibien (Siren, Proteus) unähnlich, bei welchen sich diese länger bewahrt haben. Da aber die Plexusnerven Hautmuskeln und solche Extremitätmuskeln, die ihre Selbständigkeit verloren haben, versorgen, und zugleich, wie wir gesehen, eine grosse Variabilität in der Plexusbildung vorkommt, so beweist dies, dass der Plexus brachialis bei den jetzt lebenden Schlangen zu verschwinden tendirt.

---

[1]) l. c. pag. 118.

[2]) »Knochen und Muskeln der Extremitäten bei den schlangenähnlichen Sauriern.» Leipzig 1870, pag. 80.

Als Vergleichsobjecte untersuchte ich Amphisbaena vermicularis, Pygopus lepidopus und Seps tridactylus. Bei Amphisbaena wird der Plexus brachialis von dem 2. bis 4. Spinalnerven gebildet (Fig. 11), welche sich zu 2 Stämmen verbinden und die Schultermuskeln, den M. obliquus abdominis externus und die Haut innerviren. Er ist auch weit kopfwärts bei den übrigen fusslosen Sauriern gelegen, indem er bei Pygopus aus dem 4. bis 6. Spinalnerven (Fig. 12) zusammengesetzt ist. Obwohl er im Vergleiche mit dem Verhältnisse bei den typischen Eidechsen sehr reducirt ist, können jedoch mehrere Zweige wie der N. thoracicus superior (ths) zum M. collo-scapularis, der N. thoracicus inferior (thi) zum M. sterno-coracoideus internus und der N. pectoralis (p) zu dem M. pectoralis und dem M. costo-sternalis proprius beobachtet werden. Ausserdem geht aus der Verbindung der 1. und 2. Wurzel des Plexus ein Ast (dc) zum M. dorso-clavicularis und ein anderer (sts) zum M. sterno-costo-scapularis aus, welcher sich vielleicht auch im M. serratus anticus major verbreitet. Sind die beiden Hauptstämme (c), die caudalwärts von dem Schultergürtel zur Haut austreten, nur Hautäste oder enthalten sie einige Elemente der Nn. brachiales longi inferior et superior? Ihre Lage am lateralen Theile des Schultergürtels spricht nicht dagegen. Vergleiche den Plexus bei Pseudopus Pallasii nach FÜRBRINGER[1]), welcher dadurch und auch durch Lage und Zusammensetzung mit dem bei Pygopus und wahrscheinlich auch mit dem bei Anguis fragilis übereinstimmt, von welchem v. JHERING[2]) angibt, dass der 3. oder 4. Spinalnerv der erste ist, welcher darin eingeht.

Mehr caudalwärts ist der Plexus brachialis bei den kionokranen Sauriern, die entwickelte Extremitäten besitzen, gelegen, indem er, wie schon das Verhältniss bei Seps tridactylus (Fig. 13) zeigt, und auch FÜRBRINGER[3]) erwähnt, von dem 6. bis 9. und bei einigen wie Varanus niloticus und nach v. JHERING[4]) bei Draco lineatus und Stellio cordylinus von dem 7. bis 10., bei Chamaeleonidae aber von dem 3. bis

---

[1]) »Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln.« Morph. Jahrb., B. I, pag. 665.
[2]) l. c. pag. 100 und 118.
[3]) l. c. pag. 648 und folg.
[4]) l. c. pag. 100 und 101.

7. Spinalnerven gebildet wird. Bei der letztgenannten Familie verzweigt sich der hinterste Plexusnerv mit seinem Hauptstamme in den Bauchmuskeln, gibt nur einen dünnen Ast an den Plexus ab; er wird auch nicht vom letztgenannten Forscher[1]) dahin gerechnet.

Zwischen den schlangenähnlichen und den typischen Eidechsen herrscht also eine Verschiedenheit in der Lage des Plexus brachialis: bei den erstern liegt er mehr kopfwärts und wird theils von dem 2. bis 4. (Amphisbaena), theils von dem 4. bis 6. (Pygopus, Pseudopus) gebildet; bei den letztern ist er aus dem 6. bis 9. oder aus dem 7. bis 10. Spinalnerven zusammengesetzt; dabei sind die Chamaeleonidae ein Uebergang, indem ihr Plexus beinahe dieselbe Lage wie derjenige bei Pygopus hat. Eine andere Verschiedenheit zeigt sich betreffs der Grösse, denn bei den schlangenähnlichen Sauriern gehen nur 3 und bei den typischen 4 Nerven in den Plexus ein, welche sich zu mehreren Stämmen vereinigen, die sowohl in Bezug auf Stärke als Anzahl diejenigen bei den fusslosen übertreffen, was natürlich durch das Vorkommen entwickelter Extremitäten verursacht wird. Bei Chelonii wird der Plexus brachialis nach HOFFMANN[2]) auf dieselbe Weise wie bei den Sauriern d. i. vom 6. bis 9. oder vom 6. bis 8. Nerven gebildet; bei den Krokodilen ist er noch weiter caudalwärts gelegen, indem darin nicht nur die letzten Cervicalnerven sondern auch der erste Dorsalnerv oder der 7. bis 11. Spinalnerven eingehen, wie FÜRBRINGER angibt[3]), wesshalb dieselben Verschiedenheiten zwischen den fusslosen Sauriern und diesen beiden Ordnungen wie zwischen den erstern und den typischen sich vorfinden. Vergleicht man wiederum den Plexus der schlangenähnlichen Eidechsen mit dem der Schlangen, so ist er bei den letztern mehr reducirt worden, indem gewöhnlich nur 2 Nerven darin eingehen. Bei einem Exemplare von Python reticulatus und bei Bungarus annularis stimmt er durch seine Lage mit dem bei Pygopus und Pseudopus überein, denn bei dem erstern wird er aus dem 5. und 6., bei dem letztern aus dem 4. und 5. und bei den erwähnten Sauriern aus dem

---

[1]) l. c. pag. 89.
[2]) »BRONN's Klassen und Ordnungen des Thierreichs.» Sechster B. III. Abth., pag. 152.
[3]) l. c. pag. 672.

4. bis 6. Spinalnerven zusammengesetzt. Unter den übrigen Schlangen, welche einen Plexus brachialis besitzen, ist er noch weiter nach vorn gerückt, weil er von dem 3. und 4., nur bei Coronella laevis nach v. JHERING[1]) und bei dem Männchen von Enygrus von dem 2., 3. und 4. Spinalnerven gebildet wird. Diese drei Nerven gehen auch in die Plexusbildung von Amphisbaena vermicularis ein, welche dadurch sich den Schlangen nähert. Bei Reptilien ohne Extremitäten oder mit reducirten solchen (Schlangen und schlangenähnlichen Sauriern) hat sich also der Plexus brachialis verkümmert und nimmt zugleich eine mehr kopfwärts gerückte Lage als bei den übrigen ein.

Bei den Amphibien, von welchen Siphonops annulatus und Siren lacertina untersucht worden sind, kommen verschiedene Stufen der Entwickelung der vordern Gliedmassen vor. Die Gymnophionen haben betreffs des Plexus weniger von dem ursprünglichen Verhältniss als die Ophidier bewahrt, denn bei Siphonops, wie auch WIEDERSHEIM erwähnt[2]), verbindet sich der 1. Spinalnerv mit dem Ganglion supremum des N. sympathicus und fliesst darauf mit dem 2. zusammen; bei diesen gibt es also keine Plexusbildung. Siren dagegen hat den Plexus brachialis mehr entwickelt als die Schlangen, wie man erwarten kann, da Extremitäten vorkommen; er wird nämlich von dem 3. bis 5. Nerven gebildet (Fig. 14). Der 2. Spinalnerv entsendet Aeste (ths, psi) an die Schultermuskeln, geht aber keine Vereinigung mit dem Plexus ein, wie auch das Verhältniss bei Proteus nach FÜRBRINGER[3]) zeigt. Die hauptsächlichsten Wurzeln des Plexus bestehen also aus dem 3. und 4. Spinalnerven, denn der 2. betheiligt nicht immer an der Bildung desselben (Siren, Proteus) und der 5. ist ein ganz dünner Nerv, der die Bauchmuskulatur innervirt und nur durch einen Faden mit dem vorhergehenden anastomosirt. Zwar gleichen dadurch die Urodelen den Schlangen, denn bei den meisten von ihnen bilden diese Nerven den Plexus brachialis; da aber übrigens die beiden Ordnungen keine directe genetische Beziehungen darbieten, kann wohl die-

---

[1]) l. c. pag. 118.
[2]) »Die Anatomie der Gymnophionen.» Jena 1879, pag. 63.
[3]) »Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln.» Jenaische Zeitschrift f. Med. u. Naturw. B. VII, pag. 252.

ser Umstand von keiner grössern morphologischen Bedeutung sein.

Plexus lumbosacralis kommt bei allen hier erwähnten Schlangen, exclusive Trigonocephalus rhodostoma und Vipera berus, und wie auch v. JHERING [1]) gezeigt hat, bei den von ihm untersuchten Exemplaren von Coenopeltis leopardinus, Coronella laevis und Tropidonotus natrix vor. Er ist aus 2 (Typhlops braminus u. a.) bis 5 (Eryx thebaica u. a.) Spinalnerven zusammengesetzt. Ihre Ordnungszahlen sind bei den verschiedenen Gattungen und Arten sehr veränderlich; so ist der erste Plexusnerv bei Typhlops braminus der 172., bei Python reticulatus der 323. und bei einem andern Exemplare der letztern Art der 342. Spinalnerv.

Das Vorkommen des Plexus lumbosacralis und der rudimentären hintern Extremitäten bei einigen Gattungen findet durch die Annahme eine befriedigende Erklärung, dass die Schlangen von Thieren mit entwickelten, hintern Gliedmassen abstammen, und dass die Reduktion resp. der Schwund der Extremitäten durch die den Schlangen eigenthümliche Verlängerung des Rumpfes hervorgerufen worden ist. Der phyletische Entwickelungsgang dürfte in folgender Weise aufgefasst werden können: die Extremität wurde, als bei der Stammform (oder den Stammformen?) der Schlangen der Rumpf eine Längendimension annahm, welche man bei keiner andern Amniotenform wiederfindet, allmählig ausser Funktion gesetzt. Die vordern und hintern Extremitäten erlangten nämlich durch eben diese Rumpfverlängerung eine solche Lage, dass sie aus rein mechanischen Gründen nicht länger im Dienste der Locomotion thätig sein konnten, sondern diese Funktion wurde durch den verlängerten Rumpf selbst übernommen, während die Extremitäten schwanden resp. verkümmerten. Das Causalmoment der Reduktion der Extremitäten erblicken wir also in der Verlängerung des Rumpfes.

Wir müssen also bei Schlangen eine Lageverschiebung der Extremitäten voraussetzen, ebenso wie ja auch bei Säugern und Vögeln von ROSENBERG [2]) und FÜRBRINGER [3]), Wan-

---

[1]) l. c. pag. 117 und 118.

[2]) »Ueber die Entwickelung der Wirbelsäule und das Centrale Carpi des Menschen.» Morph. Jahrb. B. I, pag. 83 und folg.

[3]) Zur Lehre von den Umwandlungen der Nervenplexus.» Morph. Jahrb. B. V, pag. 324 und folg.

derungen der Extremitäten nachgewiesen worden sind. *Die Wanderung der hintern Extremität fällt aber bei den Schlangenvorfahren jedenfalls in eine Periode, während der das Thier noch seine Extremitäten besass und benutzen konnte*, da der Plexus bei den Gattungen, wo diese fehlen, dennoch seinen Platz an der Seite der Kloake hat. Denn dass ein *rudimentärer* Plexus wandern sollte, ist natürlich nicht anzunehmen. Die wechselnde Menge Wirbel bei derselben Art, welche kopfwärts vom Plexus lumbosacralis liegen, 312, 322, 330 und 341 bei den 4 Exemplaren von Python reticulatus, 172 und 186 bei den 2 Ex. von Enygrus carinatus, 173 und 177 bei den von mir, 179 und 186 bei den 2 von v. JHERING untersuchten Ex. von Tropidonotus natrix, ist dann als individuelle Abweichung anzusehen, die sich nicht bei andern Amnioten in so hohem Grade wiederfindet.

Im Plexus lumbosacralis der Schlangen kann kein Nerv als der eigentliche Sacralnerv bezeichnet werden, wie GEGENBAUR[1]) den Nerven nennt, der zwischen den beiden Sacralwirbeln der Vögel und Reptilien austritt, weil, wenn ein Becken rudiment beiden Schlangen vorkommt, dieses nicht mit der Wirbelsäule zusammenhängt, wie auch FÜRBRINGER[2]) erwähnt. Eine Eintheilung der Nerven in präsacrale und postsacrale kann daher nicht stattfinden, sondern vielmehr eine solche in präcaudale und caudale, je nachdem an den Wirbeln, von denen sie ausgehen, bewegliche Rippen vorhanden sind oder fehlen.

Wir gehen nun zu einer Darstellung der Zusammensetzung des Plexus lumbosacralis bei den Schlangen und der von ihm ausgehenden Nerven über. Bei dem grössten Exemplare von Python reticulatus wird der Plexus von 4 Nerven (Fig. 15) gebildet. Der 1. von ihnen theilt sich beim Austritt aus dem For. interv. in 2 Zweige, von denen der eine sich wie die gewöhnlichen metameren Nerven (int) verhält, und der andere sich mit dem folgenden Nerven, der durch einen Ast vom 3. verstärkt worden ist, zu einem starken Stamme vereinigt, welcher auf der ventralen Fläche der Extremität erscheint, die beiden Partien des M. ileopectineo-trochantineus

---

[1]) »Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel.» Jenaische Zeitschrift f. Med. u. Naturw. B. VI.

[2]) »Die Knochen und Muskeln der Extremitäten bei den schlangenähnlichen Sauriern.» Leipzig 1870, pag. 88.

longus und den M. ileopectineo-ileo-femoralis innervirt und einen Hautast entsendet (ltl, lf, c). Dieser Stamm ist wahrscheinlich als der N. cruralis (cr) anzusehen, denn er geht von den vordern Plexusnerven aus und verästelt sich in Muskeln an der ventralen Fläche der Extremität. Wenn die 3. Wurzel einen Ast zu der 2. abgesandt hat, gibt sie einen langen Zweig ab, der auf der Dorsalfläche der Extremität verläuft und den M. ileopectineo-trochantineus brevis, den M. ileopectineo-tibialis und den M. sphincter cloacae (lt, lb, sph. cl.) versorgt. Der Rest verbreitet sich auch in dem letztgenannten Muskel, nachdem er die letzte Wurzel aufgenommen hat, die den M. transversus penis, den M. coccygo-femoralis und den M. cloaco-ileopectineus (tr. p, cfr, ll) innervirt. Die Verbindung der 3. und 4. Plexuswurzel nebst ihren Zweigen kann als der N. ischiadicus (isch) betrachtet werden, denn er wird von den letzten Nerven des Plexus gebildet und vertheilt sich in Muskeln auf der dorsalen Fläche der Extremität. In den N. ischiadicus aber gehen auch Elemente eines Plexus pudendus ein, denn von ihm zweigen sich Aeste ab, welche in Muskeln der Kloake und der Genitalien eindringen. Dieser Nerv hat hier keine ganze Wurzel, denn die 1. sendet einen Zweig an den N. cruralis ab und ist dann dem N. furcalis homolog und die 2. dem N. bigeminus durch die Muskeläste, welche sie abgibt. Ein N. obturatorius lässt sich nicht bei den Schlangen wiedererkennen, da sowohl das Foramen obturatorium ihnen fehlt, als auch die Adductoren, welche er innerviren soll, hier nicht entwickelt sind. Auf der linken Seite wird der Plexus auf derselben Weise aber ein Segment mehr caudalwärts gebildet.

Mit dem Befunde bei diesem Exemplare von Python reticulatus stimmt die Plexusbildung von Cylindrophis rufus, Tortrix scytale so wie von 2 andern Python reticulatus überein (Fig. 21, 22, 16, 18), ist aber nur bei einem von den beiden letzten asymmetrisch, indem sie auf der linken Seite ein Segment mehr caudalwärts als auf der rechten gelegen ist. In diesem Plexus befinden sich jedoch nur eine kleine Anzahl Aeste, weil die Muskeln betreffs der Menge und Grösse reducirt worden sind. Bei Tortrix scytale geht nur eine Wurzel in den N. ischiadicus ein, so dass der N. furcalis und der N. bigeminus ein und derselbe Nerv sind.

Bei einem Weibchen von Python retic. und einer Boa murina, welche auch eine hintere Extremität und einen von 4 Nerven gebildeten Plexus besitzen, ist der N. cruralis aus 2 Wurzeln und der N. ischiadicus aus 3 zusammengesetzt; bei Boa murina wird aber der M. ileopectineo-tibialis durch einen Cruralisast und nicht durch den N. ischiadicus wie bei den übrigen innervirt (Fig. 17, 20). Der N. furcalis ist bei diesen der 2. und der N. bigeminus der 4. oder letzte Plexusnerv; in den N. ischiadicus geht eine ganze Wurzel ein.

Boa constrictor (ein jüngeres Exemplar), Eryx thebaica, Eryx jaculus und Enygrus carinatus (♂ und ♀) zeigen alle eine starke Reduktion der Extremität, die sich doch nicht auf den Plexus erstreckt (Fig. 19, 23, 24, 25, 26). Bei Boa constrictor und Enygrus carinatus (♂) kommt ausser den Skelettheilen nur der M. ileopectineo-trochantineus longus vor; bei den genannten Eryx-Arten bestand die Extremität, die mikroskopisch untersucht worden ist, aus Bindegewebe und Muskelfasern, während sie bei dem Weibchen von Enygrus vollständig fehlte. Der Plexus ist bei allen diesen aus 5 Nerven, ausser bei Enygrus carinatus (♀), wo nur 4 darin eintreten, zusammengesetzt; der N. cruralis wird von 2 Wurzeln, nur bei Eryx jaculus von 3, und der N. ischiadicus von 2 (Eryx thebaica) oder 3 (Enygrus carinatus, Eryx jaculus und Boa constrictor) gebildet. Der N. furcalis ist der 2. Plexusnerv (Boa, Enygrus ♀) oder der 3. (Eryx jaculus), oder endlich nicht deutlich gekennzeichnet (Enygrus ♂, Eryx thebaica), bei welchen beiden letztern ein Hautnerv den N. cruralis und den N. ischiadicus verbindet, ohne dass man bestimmt sagen kann, welchem er angehört; der N. bigeminus ist der 4. bei Boa und der 5. bei Eryx jaculus, doch nicht mit Sicherheit bei den übrigen observirt. Bei den 2 untersuchten Eryx-Arten liegt der Plexus asymmetrisch, indem er auf der linken Seite ein Segment mehr caudalwärts als auf der rechten gerückt ist.

Zuletzt gibt es einige Schlangen, denen eine hintere Extremität fehlt, die jedoch einen Plexus besitzen, wie das von mir untersuchte Exemplar von Typhlops braminus, welcher kein Beckenrudiment hatte, Rhinophis trevelyanus, Xenopeltis unicolor, Coronella laevis, Tropidonotus natrix 3 Ex., Triglyphodon irregularis, Homalopsis buccata, Dendrophis angusticeps und Bungarus annularis (Fig. 27, 28, 29, 30, 31,

32, 33, 34, 35). Er besteht aus 2 (Typhlops, Rhinophis, Homalopsis, Dendrophis, Bungarus), 3 (Coronella, Tropidonotus, Triglyphodon) oder 5 Nerven (Xenopeltis). Die Aeste, die aus diesem Plexus treten, vertheilen sich in dem Hautmuskel und der Haut (c), dem M. sphincter cloacae (sph. cl.) und dem M. transversus penis (tr. p). Bei einigen von diesen, wie Typhlops, Rhinophis, Homalopsis, Dendrophis und Bungarus, vereinigen sich die Wurzeln nur zu einem Stamme, welcher darum mit keinem bestimmten Nerven homologisirt werden kann; bei Xenopeltis, Coronella, Tropidonotus und Triglyphodon fliessen sie zu 2 Stämmen zusammen, von denen der vordere mit dem N. cruralis und der hintere mit dem N. ischiadicus durch die gleichartige Lage, die diese Nerven bei Schlangen mit hintern Extremitäten haben, verglichen werden kann. Die 1. Plexuswurzel bei Tropidonotus, und die 2. bei Xenopeltis, Triglyphodon und Coronella sind dem N. furcalis homolog, und die letzte entspricht bei Xenopeltis dem N. bigeminus, bei den übrigen hat dieser nicht beobachtet werden können.

Die Anzahl der in dem Plexus lumbosacralis eintretenden Nervenwurzeln steht nicht immer in einem direkten Verhältnisse zu der Entwickelung der Extremität, denn bei Python reticulatus, Boa murina und Cylindrophis rufus, welche starke Gliedmassen haben, wird der Plexus von 4 Nerven (Fig. 15, 16, 17, 18, 20, 21) gebildet; Eryx thebaica und Eryx jaculus (Fig. 23, 24), bei welchen sie sehr reducirt worden sind, und Xenopeltis unicolor (Fig. 29), dem sie dagegen fehlen, haben ihn aus 5 zusammengesetzt. Die letztgenannten bleiben dann in Bezug auf den Plexus auf einem mehr primären Stadium stehen, indem die Reduktion oder der Verlust der Extremität vergleichungsweise wenig auf den Nervenplexus selbst eingewirkt hat. Bei andern wieder, die keine Extremitäten haben, ist der Plexus ansehnlich reducirt, indem er theils aus 3 (Coronella, Tropidonotus, Triglyphodon, Fig. 30, 31, 32), theils aus 2 Nerven (Typhlops, Rhinophis, Homalopsis, Dendrophis, Bungarus, Fig. 27, 28, 33, 34, 35) besteht.

Fürbringer hat beobachtet, dass die Grösse des Beckenrudimentes und der hintern Extremität nach Alter und Geschlecht sehr veränderlich ist[1]) und citirt Berlin's Behaup-

[1]) l. c. pag. 84.

tung in »Vorläufige Notiz über rudimentäre Becken- und Extremitätenknochen bei den Ophidiern», dass die genannten Theile bei dem Weibchen äusserlich nicht wahrnehmbar und innerlich sehr schwach entwickelt sind oder fehlen. Die beiden beinahe gleich grossen Exemplare von Enygrus carinatus waren in der That in dieser Hinsicht sehr verschieden von einander. Das Männchen hatte eine entwickelte hintere Extremität; die Ossa pubis, ischii und ilei und das Femur mit einer deutlichen Kralle waren vorhanden; von Muskeln kam der M. ileopectineo-trochantineus longus vor; in den Plexus traten 5 Nerven ein (Fig. 25). Dem Weibchen fehlte die hintere Extremität ganz und der Plexus wurde aus 4 Nerven (Fig. 26) zusammengesetzt. Eryx jaculus (♀) hatte eine nur innerlich sichtbare Gliedmasse. Mit Hülfe des Mikroskopes erwies es sich, dass dieses aus Bindegewebe und Muskelfasern bestand. Es fehlt dem Weibchen jedoch nicht immer, denn bei Python reticulatus (♀) waren die Skelettheile entwickelt, die Kralle äusserlich sichtbar, aber nur 3 Extremitätmuskeln vorhanden, und der Plexus wurde wie bei dem Männchen von 4 Nerven gebildet (Fig. 17).

Die grosse Variabilität, welche rudimentäre Organe charakterisirt, zeigt sich wohl nirgends schlagender als in der verschiedenen Entwickelung der hintern Extremität derselben Gattung oder Art bei unsern Thieren. So hatte Typhlops braminus kein Beckenrudiment, wohl aber Typhlops mirus, mit einer Angabe von MECKEL[1]) übereinstimmend, dass es mitunter bei dieser Gattung fehlt. Eryx thebaica hatte die Gliedmassen nur von Bindegewebe und einigen Muskelfasern gebildet, während FÜRBRINGER[2]) bei Eryx turcica Skelettheile und Muskeln fand. Die Extremitätmuskulatur ist auch verschieden entwickelt, denn unter 3 Männchen von Python reticulatus kamen bei den 2 kleinern Exemplaren der M. ileopectineo-trochantineus longus, der M. cloacoileopectineus und der M. coccygo-femoralis und bei dem grössten ausserdem auch der M. ileopectineo-ileo-femoralis, der M. ileopectineo-tibialis und der M. ileopectineo-trochantineus brevis vor. Im Plexus lumbosacralis werden auch grosse Veränderungen gefunden. Er ist bisweilen auf

[1]) »System der vergleichenden Anatomie.» Halle 1828, Dritter Theil, pag. 238.

[2]) l. c. pag. 84.

der linken Seite ein Segment mehr caudalwärts als auf der rechten (bei 2 Exemplaren von Python reticulatus, bei Eryx thebaica, Eryx jaculus und Typhlops braminus) gerückt. Eine verschiedene Anzahl Nerven gehen nicht nur in die Bildung des Plexus, 5 oder 4 bei Enygrus carinatus (Fig. 25, 26), sondern auch in den N. cruralis oder den N. ischiadicus ein, die durch die Verbindung von 2 oder 3 Wurzeln bei Python reticulatus entstehen (Fig. 15, 16, 17, 18).

Unter den Sauriern finden wir die hintern Extremitäten verschieden entwickelt und den Plexus lumbosacralis von einer grössern oder kleinern Anzahl Nerven gebildet. Bei einigen fusslosen Eidechsen ist die Verkümmerung des Plexus lumbosacralis ebenso weit gegangen wie bei vielen Schlangen, die eines Beckenrudimentes entbehren (Xenopeltis, Coronella und Tropidonotus Fig. 29, 30, 31), denn bei Amphisbaena, welche dieses und von den Extremitätmuskeln den M. ischio-coccygeus bewahrt hat, ist er nur aus 3 Nerven zusammengesetzt (Fig. 36). Der 1. von diesen steht durch einen feinen Faden in Verbindung mit dem 2. und verbreitet sich darauf in der Hautmuskulatur und der Haut (c); der 2. und 3. vereinigen sich zu einem Stamme, der sich auf dieselbe Weise vertheilt, nachdem er einen Ast (iscc) an den M. ischio-coccygeus abgesandt hat. Eine höhere Stufe der Entwickelung hat der Plexus lumbosacralis von Anguis fragilis, bei welchem, wie v. JHERING[1]) erwähnt, er aus 5 Nerven besteht, obwohl wegen der grossen Reduktion der Extremität, die nach FÜRBRINGER[2]) von einem Becken und wenigen Muskeln gebildet wird, nur schwache Aeste davon ausgehen. Eine deutliche Plexusbildung kommt bei Pygopus lepidopus vor, bei welchem 5 Nerven, der 78. bis 82., darin eingehen (Fig. 37). Die zwei vordersten bilden den N. cruralis (cr), der sich (pf, rf) in dem M. pubi-ischio-femoralis internus, GADOW[3]) (Mm. ileopectineo-trochantinei externus et internus, FÜRBRINGER) und in den Extensoren des Unterschenkels verzweigt und einen Ast abgibt, welcher durch das Foramen obturatorium des Os pubis (Os ileopec-

---

[1]) l. c. pag. 99 und Tafel II, Fig. 8.

[2]) l. c. pag. 42 und 57.

[3]) »Beiträge zur Myologie der hinteren Extremität der Reptilien.» Morph. Jahrb. B. VII. Aus dieser Arbeit sind die Benennungen der Muskeln der hintern Extremität bei den Eidechsen genommen, nur die Namen der Schwanzmuskeln sind nach FÜRBRINGER.

tineum, FÜRBRINGER) geht und daran als der N. obturatorius (obt) erkannt wird. Dieser innervirt den M. pubi-ischio-femoralis externus (M. ileopectineo-femoralis longus s. Pectineus, FÜRBRINGER), den M. pubi-ischio tibialis (M. pubo-ischio-ileopectineo tibialis sublimis s. Gracilis, FÜRBRINGER) und die kleine Muskelmasse, die hier die Adductoren repräsentirt. Durch das Zusammenfliessen der 4 letzten Wurzeln entsteht der Nerv. resp. Plexus ischiadicus (isch), welcher in 3 Stämme zerfällt. Der 1. von diesen und dessen Wurzeln verbreiten sich (if, ilc, cf, ad) in dem M. ileo-fibularis und dem M. ileo-femoralis (M. ileo-fibularis s. Glutaeus maximus und M. ileo-femoralis s. Glutaeus medius, FÜRBRINGER), welche verwachsen sind, und dem M. ileo-coccygeus, dem M. caudi-femoralis (M. coccygo-femoralis, FÜRBRINGER) und in der Adductorenmasse, wie dies auch bei einigen typischen Sauriern geschieht, denn der M. ischio-femoralis wird bei Lacerta, Iguana und Chamaeleon nur vom N. ischiadicus und bei Ophryoessa von dem N. obturatorius und dem N. ischiadicus innervirt [1]), und theilt sich zuletzt in den N. peroneus und den N. tibialis (pr, tb). Die übrigen Stämme des hintern Theiles des Plexus verästeln sich (cf, iscc, pf) in dem M. caudi-femoralis, dem M. ischio-coccygeus und im Theil III des M. pubi-ischio-femoralis internus. Weil der letztgenannte Muskel bei typischen Sauriern nach GADOW [2]) von dem N. cruralis und mitunter von dem N. obturatorius versorgt wird, zeigt die Innervation, dass eine Verwachsung mit andern Muskeln geschehen ist [3]). Bei Seps tridactylus wird auch der Plexus von 5 Nerven gebildet (Fig. 38); von diesen fliessen die 2 vordern zum N. cruralis zusammen, wovon der N. obturatorius sich absondert. Der N. ischiadicus entsteht auch hier durch die

---

[1]) GADOW, l. c. pag. 407.

[2]) l. c. pag. 414.

[3]) Bei Pygopus lepidopus befindet sich caudalwärts von der Kloakenöffnung ein paariger Knochen (Fig. 39, Pcl), der demjenigen ähnlich ist, welchen FÜRBRINGER (l. c. pag. 40) bei Lialis Burtonii beschreibt und der Lage nach das Os postcloacale nennt und den er bei keinem andern Thiere gefunden hat. Im Gegensatze zu dem Verhältnisse bei Lialis verbindet sich dieser Knochen bei Pygopus nicht mit der Wirbelsäule, er liegt dicht unter der Haut und dient an seinem hintern Rande dem M. flexor caudae superficialis und dem M. transversus penis (Fl. s, Tr. p) zum Ansatz. Im mittlern Theile hat er eine platte Verbreitung, wird medialwärts breiter und nähert sich in der Mittellinie des Körpers dem der Gegenseite ohne diesen zu erreichen. Lateralwärts erweitert er sich und hat die Form eines Sporns, welcher, von Schuppen bekleidet, deutlich hervortritt.

Vereinigung von 4 Nerven und hat 2 ganze Wurzeln wie bei Pygopus. Eine deutlichere Plexusbildung ist jedoch vorhanden, indem die Nerven mehr zusammentreten und die Muskeläste von den Nervenstämmen, nicht von deren Wurzeln ausgehen, um, wie schon bei Pygopus erwähnt ist, die Muskeln zu innerviren. Der Nerv zum M. flexor tibialis externus (M. ileo-ischiadico-tibialis, FÜRBRINGER) ist nicht beobachtet worden.

Bei den meisten typischen Sauriern ist auch der Plexus lumbosacralis nach GADOW[1]) aus 5 Nerven (Monitor indicus, Cyclodus Boddaerti, Hatteria punctata, Lacerta viridis u. a.), bei andern aber aus 6 (Iguana tuberculata, Ptyodactylus u. a.) oder endlich aus 8 (Phrynosoma cornutum) zusammengesetzt. Diese alle haben den Plexus wohl entwickelt, und der N. cruralis ist von 2 bis 3 Wurzeln und der N. ischiadicus von 3 bis 6 gebildet. Bei allen kommt ein deutlicher N. obturatorius vor, der sich vom vordern Theile des Plexus durch eine oder zwei Wurzeln abtrennt. Mit dem Plexus der Saurier stimmen die Plexusbildungen der Krokodile und Schildkröten überein[2]), denn sie entstehen durch die Verbindung von 5 Nerven (Alligator mississipiensis, Crocodilus acutus) oder 6 (Testudo tabulata). Nur die letztgenannte unterscheidet sich dadurch, dass der N. obturatorius als ein Ast von dem N. cruralis und nicht direkt von dem Plexus wie bei den übrigen ausgeht. Der N. furcalis, der N. bigeminus und der Sacralnerv können sowohl bei den typischen Eidechsen als auch bei den schlangenähnlichen deutlich erkannt werden; die Anzahl der Wurzeln des N. cruralis und des N. ischiadicus ist oft dieselbe, aber die fusslosen, inclusive Seps, sind doch dadurch verschieden, dass der N. obturatorius sich vom Cruralisstamme absondert, und dass eine Gruppirung des letztgenannten Nerven und des N. ischiadicus von der Art, wie GADOW dieselbe bei den normalen Eidechsen beschreibt, nicht beobachtet wird. Dieses Verhältniss kann nun allerdings durch die Reduktion der Knochen und Muskeln erklärt werden, indem bei Seps das Becken nur mit einem Wirbel, bei Pygopus aber mit keinem in Verbindung steht; von den Knochen sind mehrere sehr verkümmert. Von den

[1]) l. c. pag. 346 und folg.
[2]) GADOW, l. c. pag. 349 und Tafel XVIII, Fig. 29.

Muskeln fehlen einige ganz und gar wie bei Pygopus der II. Theil vom M. pubi-ischio-femoralis externus (M. pubo-ischio-trochantericus longus, FÜRBRINGER) u. a. oder haben durch Verwachsung ihre Selbständigkeit verloren, wie der M. ischio-femoralis (M. puboischio-femoralis, FÜRBRINGER), der M. pubi-tibialis (M. ileopectineo-tibialis profundus, FÜRBRINGER) u. a., die durch die Adductorenmasse vertreten sind.

Die Nerven, die den Plexus lumbosacralis der schlangenähnlichen Sauriern wie Amphisbaena, Anguis, Pygopus und Seps bilden, können nicht nach ihren Ordnungszahlen mit denen, die in den Plexus der Schlangen eingehen, verglichen werden, denn bei den letztern kann der 1. Plexusnerv der 166. (Homalopsis) bis der 342. (Python) sein, und bei den erwähnten Eidechsen der 61. (Seps), der 62. (Anguis)[1]), der 78. (Pygopus) oder der 97. (Amphisbaena). Auch nicht nach ihrer Beziehung zum Sacrum (prä- und postsacral) können die Plexusnerven dieser Reptilienordnungen zusammengestellt werden, weil bei den Ophidiern kein deutliches Sacrum vorkommt, sondern nur nach der Aehnlichkeit in Anordnung der Stämme, die aus den Plexus hervortreten. Zwischen Amphisbaena vermicularis und einigen Schlangen wie Coronella laevis und Tropidonotus natrix gibt es in Bezug auf den Plexus eine gewisse Uebereinstimmung: bei allen betheiligen sich 3 Nerven an demselben, welche sich zu 2 Stämmen vereinigen und die Hautmuskeln und die Haut und bei Amphisbaena auch den M. ischio-coccygeus innerviren. Die Reduktion im Plexus dieser Eidechse, ist obgleich sie ein Beckenrudiment hat, ebenso weit wie bei einigen Schlangen gegangen, die aller Spuren einer hintern Extremität sowohl Muskeln als Knochen entbehren. Das Vorkommen eines Beckens hindert also nicht die Verkümmerung des Plexus. Aus einem Vergleich zwischen den Plexusbildungen der Schlangen und den von Anguis, Pygopus und Seps geht hervor, dass 5 Wurzeln auch bei einigen Ophidiern wie Boa constrictor, Eryx thebaica, Eryx jaculus u. a. vorhanden sind. Bei Pygopus und Seps wie bei den Schlangen treten 2 Stämme daraus hervor; der vordere oder der N. cruralis hat bei diesen Eidechsen 2 Wurzeln, welche Anzahl auch bei Boa, Enygrus, Eryx thebaica u. a. vorkommt, nicht aber 3 wie

---

[1]) V. JHERING, l. c. pag. 100.

bei Python, Cylindrophis und Tortrix. Der hintere Stamm oder der N. ischiadicus scheint früher als der N. cruralis reducirt zu werden, denn bei den genannten Sauriern gehen 4 Nerven darin ein, aber 2 bei Python und Cylindrophis, 3 bei Boa, Enygrus und Eryx jaculus und 4 nur bei Xenopeltis. Zwar liegt eine Verschiedenheit zwischen dem Plexus der Schlangen und dem der Eidechsen vor, indem der N. obturatorius nicht bei den erstern beobachtet worden ist; dieses aber muss natürlich dadurch erklärt werden, dass die Muskeln, die dieser Nerv innerviren wird, den Ophidiern fehlen.

Weil einige von den Amphibien eine grosse Reduktion der hintern Extremität zeigen, war es um des Vergleichs wegen von Interesse zu sehen, wie gross der Einfluss dieser Reduktion auf den Plexus gewesen. Bei Siphonops annulatus und Siren lacertina, denen ein Becken fehlt, ist die Verkümmerung weiter gegangen als bei den meisten Schlangen, indem sie auch keinen Plexus lumbosacralis haben. Nach Hoffmann[1]) wird er bei den übrigen Urodelen von 3, nur bei Cryptobranchus von 4 Nerven gebildet. In den N. cruralis geht eine Wurzel (Triton, Salamandra) mitunter 2 (Cryptobranchus) und in den N. ischiadicus 2 Wurzeln ein. Dadurch zeigt sich ihr Plexus als schwächer entwickelt als der bei denjenigen Schlangen, die eine hintere Gliedmasse besitzen, denn der N. cruralis entspringt bei diesen mit 2 Wurzeln, (Boa, Enygrus) oft mit 3 (Python, Cylindrophis, Tortrix u. a.), und der N. ischiadicus mit 2 (Python. Eryx thebaica, Cylindrophis u. a.) bisweilen mit 3 (Boa, Enygrus, Eryx jaculus u. a.); in dem Plexus derselben kommen oft 5 Nerven vor, welche Anzahl sich nicht bei den Urodelen wiederfindet.

Der Verlauf des ventralen Zweiges der metameren Nerven bei den Schlangen.

Beim Austritte aus dem Rückenmarkscanale liegt der ventrale Zweig der metameren Nerven dorsalwärts von den Mm. costo-vertebrales superiores und spaltet sich in 2 Aeste, einen äussern und einen innern. Der letztere (Fig. 45) innervirt die erwähnten Muskeln, die beiden Mm. abdominis und die Mm.

[1]) »Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs.» Sechster Bd. II. Abth., pag. 240.

retrahentes costarum longi auf deren medialer Fläche und gibt danach einen Faden ab. Dieser verläuft zwischen den Mm. intercostales externi und den Mm. retrahentes costarum longi, versorgt abwärts von jeder Rippe auf der innern Fläche den medialen Theil des M. obliquus abdominis externus und endet im M. rectus abdominis. Der Hauptast dagegen liegt ventralwärts vom M. abdominis externus, zwischen diesem Muskel und den Rippen, und wenn er die Rippenenden erreicht hat, dringt er zwischen diesen in den medialen Theil des Hautmuskels und in die Haut ein (Fig. 41). Der äussere der beiden Aeste (Fig. 42, 43) durchbohrt die Mm. retrahentes costarum longi und die Mm. intercostales externi und sendet an die letztern feine Fäden ab; er innervirt darauf durch dünne Zweige die verschiedenen Muskelzacken des lateralen Theiles des M. obliquus abdominis externus, um sich nachher in der Hautmuskulatur und der Haut (Fig. 41) zu vertheilen.

Die Verästelung der Aorta descendens an der Kloake habe ich bei einigen von den vorher genannten Schlangen untersucht, um das Schicksal der Extremitätenarterien zu constatiren. Bei Python reticulatus entspringt der hintern Gliedmasse gegenüber ein starker Zweig, welcher sich wieder in zwei Aeste spaltet. Der eine von diesen zieht sich ventral- und kopfwärts zum Darme und entspricht seiner Lage und Verbreitung nach wahrscheinlich der Arteria epigastrica der Saurier[1]). Der andere Ast geht zu der hintern Extremität, wo er zwischen den beiden Portionen des M. ileopectineotrochantineus longus eindringt, um sich in die Extremitätmuskeln zu verzweigen; er ist also der Arteria iliaca homolog, und der kurze Stamm, von welchem diese beiden Arterien abgehen, kann dann als die Arteria iliaca communis angesehen werden. Auf dieselbe Weise verhalten sich auch die Arteria epigastrica und die Arteria iliaca bei Cylindrophis rufus, unterscheiden sich aber dadurch, dass sie direkt aus der Aorta ausgehen, oder dass die Arteria iliaca com-

---

[1]) HOFFMANN. »BRONN's Klassen und Ordnungen des Thierreichs.» Sechster B. III. Abth., pag. 1001.

munis fehlt. Bei Tropidonotus natrix und Xenopeltis unicolor gibt es zwar eine Arteria epigastrica, aber keine Arteria iliaca.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass eine Arteria iliaca bei denjenigen Schlangen vorhanden ist, welche eine hintere Extremität besitzen, aber bei denen fehlt, welche keine Extremitätenspuren bewahrt haben.

Da bei den schlangenähnlichen Sauriern die Extremität meist stärker entwickelt ist, ist die Verästelung der Arteria iliaca eine reichere. So spaltet sich bei Seps tridactylus die Arteria iliaca communis in die Arteria iliaca interna, welche dem N. cruralis entlang verläuft, und in die Arteria iliaca externa, die nahe dem N. ischiadicus gelegen ist. Nach HOFFMANN [1]) gibt es bei den typischen Eidechsen keine Arteria iliaca communis, indem die Arteriae iliacae interna et externa direkt aus der Aorta ausgehen, um sich nachher in die Extremität zu verzweigen.

Wie sowohl v. JHERING [2]) als HOFFMANN [3]) erwähnen, sind die letzten Rippen und die Processus transversi der vordersten Caudalwirbel gegabelt und werden von dem letztgenannten Forscher nach SALLE (»Untersuchungen über die Lymphapophysen der Schlangen und schlangenähnlichen Saurier.» Dissert. inaug. (Göttingen 1881.) Lymphapophysen genannt, weil sie den Schutz der Lymphherzen bilden, und als costale und transversale unterschieden, je nachdem diese Gabelbildung an den Rippen oder an den Processus transversi vorkommt. Die Zahl und die Vertheilung der Lymphapophysen sind bei den verschiedenen Gattungen und Arten sehr veränderlich; bisweilen sind sie an den entsprechenden Seiten nicht einander gleich. Betreffs ihrer Eintheilung in costale und transversale, sowie ihrer Lage im Verhältnisse zum Plexus, siehe die beigefügte Tabelle.

1) l. c. pag. 1001.
2) l. c. pag. 117 und 118.
3) l. c. pag. 1422.

Uebersicht über die Zusammensetzung und Lage der Lymphapophysen im Verhältnisse zum Plexus lumbosacralis.

	Die Lymphapophysen.	Der Plexus lumbosacralis.
a. Python reticulatus ♂	symmetrisch, 2 costale, 5 transv.	2 präcaud. und 2 caud. Nerven [1]).
b. » » ♂	asymmetrisch.	
	Die rechte Seite: 2 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 3 caud. Nerven.
	Die linke Seite: 1 costale, 5 transv.	0 präcaud. und 4 caud. Nerven [1]).
c. » » ♀	symmetrisch, 2 costale, 4 transv.	2 präcaud. und 2 caud. Nerven.
d. » » ♂	symmetrisch, 1 costale, 5 transv.	2 präcaud. und 2 caud. Nerven.
Boa constrictor ♂	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 4 caud. Nerven.
» murina ♂	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	2 präcaud. und 2 caud. Nerven.
Cylindrophis rufus ♂	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	2 präcaud. und 2 caud. Nerven.
Tortrix scytale ♀	symmetrisch, 1 costale, 4 transv,	2 präcaud. und 1 caud. Nerven.
Eryx thebaica ♂	symmetrisch, 2 costale, 3 transv.	4 präcaud. und 1 caud. Nerven [1]).
» jaculus ♀	asymmetrisch [2]).	
	Die rechte Seite: 1 costale, 4 transv.	3 präcaud. und 2 caud. Nerven.
	Die linke Seite: 2 costale, 3 transv.	2 präcaud. und 3 caud. Nerven [1]).
Enygrus carinatus ♂	symmetrisch, 1 costale, 2 transv.	2 präcaud. und 3 caud. Nerven.
» » ♀	symmetrisch, 1 costale, 3 transv.	3 präcaud. und 1 caud. Nerven.
Rhinophis trevelyanus ♂	symmetrisch, (?) 1 costale, 3 (?) transv.	2 präcaud. und 0 caud. Nerven.
Xenopeltis unicolor ♀	symmetrisch, 1 costale, 3 transv.	2 präcaud. und 3 caud. Nerven.
Coronella laevis ♀	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 2 caud. Nerven.

[1]) Der Plexus ist auf der linken Seite ein Segment mehr caudalwärts als auf der rechten gelegen.

[2]) Die Lymphapophysen fangen auf der rechten Seite um ein Segment mehr caudalwärts als auf der linken an.

	Die Lymphapophysen.	Der Plexus lumbosacralis.
a. Tropidonotus natrix ♂	asymmetrisch [1]).	
	Die rechte Seite: 2 costale, 3 transv.	1 präcaud. und 2 caud. Nerven.
	Die linke Seite: 1 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 2 caud. Nerven.
b. » » ♂	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 2 caud. Nerven.
c. » » ♂	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 2 caud. Nerven.
Triglyphodon irregularis ♀	symmetrisch, 1 costale, 2 transv.	2 präcaud. und 1 caud. Nerven.
Homalopsis buccata ♀	symmetrisch, 1 costale, 4 transv.	1 präcaud. und 1 caud. Nerven.
Dendrophis angusticeps ♂	symmetrisch, 1 costale, 3 transv.	1 präcaud. und 1 caud. Nerven.
Bungarus annularis ♂	symmetrisch, 2 costale, 3 transv.	1 präcaud. und 1 caud. Nerven.
Vipera berus ♂	symmetrisch, 2 costale, 5 transv.	fehlt.
Trigonocephalus rhodostoma ♂	symmetrisch, 2 costale, 4 transv.	»

Aus obiger Tabelle ersehen wir also folgendes betreffs der Lymphapophysen und des Plexus lumbosacralis.

1. Die Zahl der costalen Lymphapophysen ist gewöhnlich 1 zuweilen 2.

2. Die Zahl der transversalen schwankt zwischen 2 und 5.

3. Wenn der Plexus lumbosacralis vorkommt, wird er von sowohl präcaudalen als caudalen Nerven gebildet, ausgenommen bei Rhinophis, wo nur präcaudale und bei Python reticulatus (Exemplar b), wo an der linken Seite nur caudale vorhanden sind.

4. Der Plexus lumbosacralis ist an der Seite der Lymphapophysen gelegen, obwohl er 2 Segmente kopfwärts von der ersten costalen bei Enygrus carinatus (♀), Eryx thebaica (nur eins an deren linken Seite), Eryx jaculus (wenn die rechte Seite, keines wenn die linke als Ausgangspunkt betrachtet

[1]) Die Lymphapophysen fangen auf der linken Seite um ein Segment mehr caudalwärts als auf der rechten an.

wird), aber nur ein Segment bei Python reticulatus (Exemplar d), Boa murina, Enygrus carinatus (♂), Cylindrophis rufus, Tortrix scytale, Xenopeltis unicolor, Rhinophis trevelyanus und Triglyphodon irregularis anfängt.

5. Der erste Plexusnerv tritt bei Python reticulatus (Exemplare a und c, bei dem erstern an der linken Seite jedoch ein Segment weiter caudalwärts), bei Boa constrictor, Coronella laevis und Homalopsis buccata u. a. von demselben Wirbel wie die vorderste costale Lymphapophyse hervor.

6. Bei andern ist der Plexus ein Segment caudalwärts von der ersten costalen Lymphapophyse gerückt, wie bei Bungarus annularis, Python reticulatus (Exemplar b), bei welchem letztern er links nur aus caudalen Nerven besteht, und bei Tropidonotus natrix (Exemplar a) rechterseits, an dessen linker Seite die Lymphapophysen ein Segment mehr caudalwärts ausgehen.

7. Der letzte Plexusnerv entspringt bei Enygrus carinatus (♂) ein Segment caudalwärts von dem Wirbel, welcher die letzte transversale Lymphapophyse trägt, aber bei Boa constrictor und Xenopeltis unicolor von dem erwähnten Wirbel und bei den übrigen ein Segment (Python reticulatus, Exemplar b, rechts), oder 2 Segmente (Python reticulatus, Exemplar c, Boa murina, Cylindrophis rufus, Enygrus carinatus ♀ u. a.) oder endlich 3 (Python reticulatus, Exemplar d, Tortrix scytale, Rhinophis trevelyanus und Homalopsis buccata) kopfwärts von diesem.

Obwohl die Muskeln der Schlangen von D'Alton[1]), Meckel[2]) und Hoffmann[3]). und betreffs der hintern Extremitäten von Fürbringer[4]) beschrieben worden sind, ist doch in diesen Arbeiten keine Rücksicht auf die Innervation genommen noch einen Vergleich mit den Muskeln der Saurier angestellt worden. Ich gebe desshalb im Nachstehenden eine Darstellung über einige Haut- und Bauchmuskeln und die

---

[1]) »Beschreibung des Muskelsystems eines Python bivittatus». Joh. Müller's Archiv, 1834.
[2]) l. c. pag. 130 und folg.
[3]) l. c. pag. 1453 und folg.
[4]) l. c. pag. 87.

der hintern Gliedmassen bei den Ophidiern, um eine festere Basis für die schwierige Homologisirung dieser Muskeln, als sie bisher vorhanden gewesen, zu gewinnen. Die folgende Beschreibung gilt zunächst von Python reticulatus; wo bei den andern Schlangen Abweichungen vorkommen, ist dieses besonders hervorgehoben.

M. cutaneus

bedeckt die ventrale Seite des Körpers vom Kopfe bis zum Schwanze und besteht aus mehreren Schichten. Die äussere (Ct, Fig. 40) wird von einer Menge kleiner, kurzer Muskeln, welche in der Längsrichtung der Körperachse verlaufen, gebildet. Sie hängen mit jeder Reihe der Bauchschuppen zusammen, wodurch eine deutliche Segmentierung entsteht; in dem lateralen Theile des Körpers werden sie mehr langgestreckt (Mm. scutales laterales, HOFFMANN; die obersten, kleinsten Hautmuskeln, D'ALTON) und setzen sich nicht nur an den Seitenschuppen an, sondern gehen auch in die starke Fascie über, welche die Rückenmuskulatur bedeckt. Innerhalb dieser Schicht befindet sich eine andere von dünnen Muskelfasern (C. tr, Fig. 41), welche zu der erstern beinahe rechtwinklig liegt, aber sich nicht völlig so weit lateralwärts erstreckt wie diese, und zuletzt die innerste, die aus einer medialen und einer lateralen Portion zusammengesetzt ist. Jene (C. int) besteht aus einer grossen Anzahl kleiner Muskeln (M. cutaneus internus, HOFFMANN; der innere oder untere Bauchhautmuskel, D'ALTON), welche mit feinen Zacken von den Rippen an oder nahe ihrem costalen Theile entstehen und sich aufwärts ziehen, indem sie breiter werden und mit der äussern Schicht des Hautmuskels verwachsen, um gemeinschaftlich mit dieser an den Bauchschuppen zu inseriren. Die laterale Portion (M. cutaneus externus, HOFFMANN; der grosse, äussere oder Seitenhautmuskel, D'ALTON) entspringt auch von den Rippen, aber von ihrem vertebralen Theile mit Zipfeln (C. ext), welche sich bald verbreitern und deren Richtung die der vorhergehenden kreuzt, indem diese herabsteigen, um sich auf dieselbe Weise wie jene anzuheften. An der Kloake wird der Hautmuskel schmäler; einige von den medialen Fasern setzen sich an das Os ischii (Os pubis, FÜRBRINGER) an; andere gehen theils in den M.

obliquus abdominis externus, theils in die ventrale Schwanzmuskulatur, oder endlich in die Fascie über, welche die ventrale Fläche des Schwanzes bedeckt.

Innervation. Der mediale Theil der verschiedenen Schichten des Hautmuskels wird durch den innern Ast von dem ventralen Zweige der metameren Nerven versorgt. Dieser Nervenast, der zwischen den Rippen und dem M. abdominis externus verläuft (Fig. 45), tritt medialwärts vom costalen Theile der Rippen aus und endet in der Haut. Der äussere Ast desselben Zweiges durchdringt die Intercostalmuskeln (Fig. 41) und erscheint lateralwärts vom M. obliquus abdominis externus, um den Hautmuskel in dessen lateralen Theil zu innerviren.

M. obliquus abdominis externus.

M. obliquus abdominis externus. FÜRBRINGER.
Der mediale Theil: Untere lange Zwischenrippenmuskeln. D'ALTON.
Mm. intercostales inferiores. HOFFMANN.
Der laterale Theil: Obere lange Zwischenrippenmuskeln. D'ALTON.
Mm. intercostales superiores. HOFFMANN.

Dieser Muskel besteht aus 2 deutlich getrennten Portionen, die eng an einander liegen, aber erst am Anfange der Schwanzregion verwachsen. Der mediale Theil (Obl. ext. 1, Fig. 41, 42), der ein wenig schwächer als der laterale ist, entspringt mit feinen Sehnen von der äussern Fläche der Rippen, jedoch nicht von den letzten, und zieht sich abwärts und nach innen zu. Dabei erstrecken sich die verschiedenen Muskelfasern über 10 bis 12 Rippen, bevor sie an diesen, nahe ihrem costalen Theile inseriren. Sowohl Ursprung als Insertion sind vom Muskel überdeckt. Die laterale Portion (Obl. ext. 2) entsteht auch mit feinen Zacken von den Rippen und verhält sich hinsichtlich des Ursprungs und der Insertion wie die mediale, ist aber mehr lateralwärts gelegen. Nahe der Kloake vereinigen sich einige Fasern mit dem Hautmuskel, andere mit der medialen Portion, um nachher gemeinschaftlich mit dieser mit dem M. flexor caudae superficialis zusammenzufliessen.

Der mediale Theil des Muskels wird auf seiner innern Fläche, caudalwärts von jeder Rippe, durch feine Fäden vom innern Aste des ventralen Zweiges der metameren Nerven, und der laterale vom äussern Aste desselben Nerven *innervirt.*

Durch die Aehnlichkeit in dem Ursprunge, durch die Richtung der Muskelfasern und die Innervation, kann dieser Muskel vielleicht, wie auch FÜRBRINGER[1]) angibt, dem M. obliquus abdominis externus der Saurier homolog sein, und — wenn die Ausstreckung entscheiden soll — besonders der 2. Schicht, die nach GADOW[2]) nicht die Medioventrallinie erreicht, sondern an der Aussenfläche der Rippen inserirt, obwohl er sich bei den Schlangen in zwei Portionen gespalten hat.

M. rectus abdominis (Ra).

M. rectus abdominis. FÜRBRINGER.
Mm. retrahentes costarum breves. HOFFMANN.
Die Muskeln zwischen Rippenknorpeln. D'ALTON.

Ist durch eine Menge kurzer Muskeln gebildet (Fig. 41, 42, 43), welche vom vordern Rande des costalen Theiles jeder Rippe ausgehen und sich am hintern der am nächsten kopfwärts liegenden befestigen. Jedes Muskelchen erhält einen dünnen Faden von demjenigen Nervenast, der den medialen Theil des M. obliquus abdominis externus versorgt, und der, nachdem er sich von dem innern Aste des ventralen Zweiges der metameren Nerven abgesondert, zwischen den beiden Schichten der Intercostalmuskeln verläuft. Dass dieser Muskel dem M. rectus abdominis der Saurier homolog ist, hat FÜRBRINGER[3]) schon nachgewiesen, obwohl er bei den Schlangen zwischen den costalen Theilen der Rippen liegt: eine Lage, welche auch bei Seps tridactylus (Fig. 44) und einigen andern Eidechsen[4]), aber nur im vordern Theile des Muskels vorkommt.

---

[1]) l. c. pag. 90.
[2]) »Untersuchungen über die Bauchmuskeln der Krokodile, Eidechsen und Schildkröten.» Morph. Jahrb. B. VII, pag. 62.
[3]) l. c. pag. 112.
[4]) FÜRBRINGER, l. c. pag. 112. Anm. 3.

M. abdominis externus (Ab. ext).

M. abdominis externus. HOFFMANN.
Der äussere Bauchmuskel. D'ALTON.

Der Muskel liegt innerhalb der Rippen und bildet eine zusammenhängende Schicht (Fig. 45), welche an der Innenfläche des vertebralen Theiles der Rippen ihren Anfang nimmt. Nahe der Mittellinie des Körpers geht er in eine Aponeurose über, die sich mit der der Gegenseite verbindet und zwischen den costalen Theilen der Rippen mit dem Hautmuskel ein wenig verwächst.

Innervation. Auf der ventralen Fläche durch Fäden von dem innern Aste des ventralen Zweiges der metameren Nerven.

M. abdominis internus.

M. abdominis internus. HOFFMANN.
Der innere Bauchmuskel. D'ALTON.

Er liegt dorsalwärts vom vorigen und hat gleichen Ursprung, obgleich die Fasern einen Verlauf haben, der ein wenig schiefer ist, und sich mit dessen Aponeurose vereinigend. Auf der dorsalen Fläche verbreiten sich Aeste von demselben Nerven, der den vorhergehenden Muskel versorgt.

Durch die Lage dorsalwärts von den metameren Nerven und innerhalb der Rippen können die Mm. abdominis externus et internus dem M. transversus abdominis der Saurier nach GADOW[1]) entsprechen, obwohl der Muskel bei den Schlangen sich in 2 Schichten gespalten hat; und weil die Mm. recti abdominis nicht dicht neben einander liegen, haben sie mit dem Hautmuskel verwachsen können.

Mm. intercostales externi (I. ext).

Bestehen aus kurzen Muskeln (Fig. 43), deren Fasern dieselbe Richtung haben wie die des M. obliquus abdominis externus. Sie gehen vom hintern Rande des vertebralen Theiles jeder Rippe aus und heften sich an den vordern der folgenden an. Der hinterste von ihnen inserirt an der letzten costalen Lymphapophyse (Fig. 46). Medialwärts grenzen

[1]) l. c. pag. 73.

sie an den M. rectus abdominis und werden von der lateralen Fläche her durch einen Faden von dem äussern Aste des ventralen Zweiges der metameren Nerven *innervirt.* Sie sind den Mm. intercostales externi der Saurier, welche GADOW beschreibt[1]), homolog, weil sie dieselbe Lage, Faserrichtung und Innervation haben wie diese.

Mm. retrahentes costarum longi (I. int).

Mm. retrahentes costarum longi. HOFFMANN.
Innerer, kleiner Rückwärtszieher der Rippen. D'ALTON.

Diese Muskeln entspringen vom vordern Rande der Rippen, nahe dem Ursprunge des M. abdominis externus, laufen kopfwärts und nach innen 2 Rippen überschlagend, um an der 3. zu inseriren (Fig. 45). Sie werden in ihrem mittlern Theile von dem innern Zweige der metameren Nerven aus versorgt.

Durch ihre Lage an der innern Fläche der Rippen sind diese Muskeln den Mm. intercostales interni der Saurier homolog, welche auch, wie GADOW[2]) erwähnt, mehrere Rippen überspringen können und dann einen Uebergang zum M. obliquus abdominis internus bilden; im Gegensatze zu dem Verhältnisse bei diesen aber erreichen sie nicht die ventralen Enden der Rippen.

M. cervico-mandibularis.

M. cervico-mandibularis (Sphincter colli). HOFFMANN.
Nackenunterkiefermuskel. D'ALTON.

Liegt subcutan und geht aponeurotisch von den Processus spinosi einiger der vordern Rumpfwirbel aus. Die Fasern ziehen ventral- und kopfwärts und konvergiren, so dass der Muskel dicker, aber weniger breit wird, und befestigen sich mit einem tiefern Theile an dem Os quadratum und mit einem oberflächlichern durch eine dünne Aponeurose an dem Unterkiefer.

Der Muskel wird durch den äussern Ast des ventralen Zweiges der metameren Nerven, durch Fäden vom Plexus

---

[1]) l. c. pag. 66.
[2]) l. c. pag. 87.

brachialis, wenn dieser vorkommt, und endlich durch Aeste von dem N. facialis *innervirt.*

Durch den Ursprung und die Innervation des N. facialis scheint es, als ob dieser Muskel zum Theil dem M. sphincter colli der Saurier entspricht, der nach HOFFMANN[1]) auch von den Processus spinosi der vordern Wirbel ausgeht und von dem N. facialis versorgt wird, sich von diesem aber durch den Ansatz unterscheidet. Weil Aeste des Plexus brachialis sich in ihm verbreiten, ist er jedoch nicht nur diesem Muskel, sondern auch dem Reste eines Extremitätmuskels homolog, welcher mit ihm zusammengeflossen ist.

M. ileopectineo-trochantineus longus (Ltl).

M. ileopectineo-trochantineus longus. FÜRBRINGER.

Der längere Beugemuskel des zweiten Knochens und Nagelgliedes. D'ALTON.

Der kürzere Beuger des zweiten Knochens und Nagelgliedes. D'ALTON.

N:o 5. MECKEL.

Ist der am meisten entwickelte von allen Extremitätmuskeln und besteht (Fig. 47) aus 2 Partien. Die mediale geht vom proximalen Theile des innern Randes des Os pubis (Os ileopectineum, FÜRBRINGER) aus und inserirt am Trochanter minor gemeinschaftlich mit der lateralen und längern, die von der äussern Fläche desselben Knochens kommt; nur bei Cylindrophis rufus verwachsen einige Fasern mit dem M. sphincter cloacae. Die beiden Portionen werden vom N. cruralis, die mediale von der Ventralfläche her und die laterale am innern Rande innervirt. Der Muskel ist bei 4 Exemplaren von Python reticulatus, bei Boa constrictor, Boa murina, Cylindrophis rufus, Tortrix scytale und Enygrus carinatus (♂) gefunden worden. Durch die Innervation, Lage und Funktion entspricht er dem M. pubi-ischio-femoralis der Saurier und besonders demjenigen Theile, den GADOW[2]) den M. pubi-ischio-femoralis internus nennt, weil die übrigen

---

[1]) l. c. pag. 614 und 743.

[2]) »Beiträge zur Myologie der hinteren Extremität der Reptilien.» Morph. Jahrb. B. VII, pag. 412.

Theile Nervenäste von dem N. ischiadicus und dem N. obturatorius erhalten; eine Homologie, welche auch FÜRBRINGER[1]) nachgewiesen hat, obwohl der Ursprung vom Ischium (Os pubis, FÜRBRINGER) fehlt.

M. ileopectineo-ileo-femoralis (Lf).

M. ileopectineo-ileo-femoralis. FÜRBRINGER.
Der Auswärtszieher des zweiten Knochens. D'ALTON.
N:o 3. Kleiner Heber oder Strecker der Zehe. MECKEL.

Er kommt von dem mittlern und dem distalen Theile der äussern Fläche des Os pubis und mit einigen Fasern vom Ileum und heftet sich an das Femur, nahe der Tibia, an. Mehrere Zweige des N. cruralis vertheilen sich in ihm. Der Muskel ist bei dem grössten Exemplare von Python reticulatus, bei Boa murina und Cylindrophis rufus beobachtet. Durch seine Funktion und seine Beziehung zum N. cruralis kann er vielleicht dem M. extensor ileo-tibialis der Saurier[2]) entsprechen, oder dem M. ileo-femoralis, wie FÜRBRINGER[3]) behauptet, obwohl Ursprung und theilweise auch Ansatz nicht wie bei diesen Muskeln sind.

M. ileopectineo-tibialis (Lb).

M. ileopectineo-tibialis. FÜRBRINGER.
Der Strecker des zweiten Knochens und Nagelgliedes. D'ALTON.
Der grosse Heber, Strecker oder Auswärtszieher des Nagelgliedes. MECKEL.

Dieser Muskel ist stärker als der vorhergehende und entsteht am distalen Theile des Os pubis und inserirt an der Tibia. Er liegt lateralwärts vom Ischium (Fig. 47), wird theilweise vom M. ileopectineo-ileo-femoralis bedeckt und von der medialen Fläche her durch einen Ast des N. ischiadicus, nur bei Boa murina durch den N. cruralis, versorgt. Ausser bei der letztgenannten Schlange kommt er bei 2 Exemplaren von Python reticulatus und bei Cylindrophis

[1]) l. c. pag. 91.
[2]) GADOW, l. c. pag. 378.
[3]) l. c. pag. 91.

rufus vor. In Folge der Innervation durch den N. ischiadicus kann er nicht dem M. rectus femoris der Saurier homolog sein, wie FÜRBRINGER[1]) annimmt, sondern er zeigt durch seine Lage an der äussern Fläche der Extremität, den N. ischiadicus überlagernd, eine Uebereinstimmung mit dem M. ileo-fibularis und dem M. flexor tibialis externus bei den Sauriern[2]), obgleich Ursprung, Funktion und zum Theile auch Insertion (und bei Boa murina Innervation) verschieden sind.

M. ileopectineo-trochantineus brevis (Ltb).

M. ileopectineo-trochantineus brevis. FÜRBRINGER.
Der Einwärtszieher des zweiten Knochens. D'ALTON.

Ist ein kurzer, dünner Muskel, der an der medialen Fläche der Extremität liegend, neben und distalwärts von dem M. ileopectineo-trochantineus longus von dem distalen Theile des Os pubis ausgeht. Er befestigt sich am Trochanter minor und erhält einen Ast vom N. ischiadicus. Das Auftreten des Muskels ist wenig konstant; er ist nur bei dem grössten Exemplare von Python reticulatus und bei Cylindrophis rufus gefunden worden. Durch die Innervation kann er nicht dem M. pectineus bei den Sauriern, wie FÜRBRINGER[3]) erwähnt, weil dieser Aeste vom N. obturatorius bekommt, sondern muss vielmehr dem M. pubi-ischio-femoralis posterior homolog sein, der nach GADOW[4]) vom N. ischiadicus versorgt wird und eine ähnliche Funktion hat wie dieser Muskel.

M. cloaco-ileopectineus (Ll).

M. cloaco-ileopectineus. FÜRBRINGER.
Der Rückwärtszieher und Heber der hintern Extremität. D'ALTON.
N:o 1. MECKEL.

Er entsteht sehr schmal von der innern Fläche des M. sphincter cloacae, zwischen dem Darme und dem M. coccygo-

---

[1]) l. c. pag. 91.
[2]) GADOW, l. c. pag. 384 und 397.
[3]) l. c. pag. 91.
[4]) l. c. pag. 417.

femoralis gelegen, wird bald breiter und dünner und inserirt an der Scheide, die das Os pubis umgibt, längs dem grössern Theile dieses Knochens und wird von seiner lateralen Fläche her von einem Ast des N. ischiadicus (Fig. 47) innervirt. Der Muskel ist bei 3 Exemplaren von Python reticulatus, bei Boa murina und Tortrix scytale beobachtet und ist nach FÜRBRINGER [1]) ein den Schlangen eigenthümlicher Muskel, der sich vom M. sphincter cloacae abgetrennt hat.

M. coccygo-femoralis (Cfr).

M. coccygo-femoralis. FÜRBRINGER.
Einwärtszieher der hintern Extremität. D'ALTON.
N:o 7. Langer Rückwärtszieher. MECKEL.

Dieser Muskel, der am Ursprunge sehr breit ist, entspringt von einigen Schwanzwirbeln, zieht nach innen und ventralwärts zum Femur hin, wo er sich am Trochanter minor ansetzt, und wird auf der medialen Fläche vom N. ischiadicus versorgt. Er ist bei 4 Exemplaren von Python reticulatus, bei Boa murina und Tortrix scytale gefunden worden. Durch die ventrale Lage in Beziehung zum Plexus und die Innervation von einem der caudalen Plexusnerven, sowie durch den Ursprung ist dieser Muskel wahrscheinlich dem von GADOW [2]) beschriebenen M. caudi-femoralis der Saurier homolog.

Uebersicht der wichtigern Resultate.

1. Von der vordern Extremität der Schlangen sind nur der Plexus brachialis und ein Muskelrest (siehe den M. cervico-mandibularis), aber kein Skelettheil vorhanden.

2. Die Aeste des Plexus brachialis verbreiten sich im letztgenannten Muskel und in der Hautmuskulatur und der Haut.

3. Weil der Plexus brachialis der Schlangen weniger oft vorkommt und stets mehr reducirt als der Plexus lumbosacralis angetroffen wird, ist die vordere Extremität, früher

[1]) l. c. pag. 90.
[2]) l. c. pag. 393.

verloren als die hintere. Bei den Sauriern wird dasselbe Verhalten beobachtet.

4. Wenn der Plexus brachialis vorkommt, ist er nicht immer an beiden Seiten in gleicher Weise gebildet und nimmt bei derselben Art nicht immer dieselbe Lage ein.

5. Der Plexus brachialis ist bei Schlangen und schlangenähnlichen Eidechsen mehr kopfwärts als bei den typischen Sauriern gelegen.

6. Von der hintern Extremität kommen bei einigen Schlangen Skelet, Muskulatur und Plexus lumbosacralis vor, bei andern ist die Reduktion so weit gegangen, dass nur die Plexusbildung übrig ist; nur selten fehlt auch diese.

7. Die Verlängerung des Rumpfes kann als das Causalmoment der Reduktion der Extremitäten angesehen werden. Die Wanderung der hintern Gliedmassen aber fällt bei den Schlangenvorfahren jedenfalls in eine Periode, während der das Thier noch seine Extremitäten besass und benutzen konnte, da der Plexus bei den Gattungen, wo diese fehlen, dennoch seinen Platz an der Kloake hat.

8. Die Grösse des Plexus lumbosacralis steht bei den Schlangen in keinem direkten Verhältnisse zu der Entwickelung der Extremität.

9. Wenn die Extremitätmuskeln fehlen, innervirt der Plexus lumbosacralis die Hautmuskulatur.

10. Die Arteria iliaca ist bei denjenigen Schlangen vorhanden, welche eine hintere Extremität besitzen, fehlt aber bei denen, welche keine Extremitätenspuren bewahrt haben.

Erklärung der Abbildungen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

Knochen.

C. L. Costale Lymphapophyse.
F. Femur.
Fb. Fibula.
Il. Ileum.
Is. Ischium.
P. Os pubis.

Pcl. Os postcloacale.
Pr. T. Processus transversus.
R. Rippen.
St. Sternum.
Tb. Tibia.
Tr. L. Transversale Lymphapophyse.

Lh. Lymphherz.

Kl. Kloakenöffnung.

Nerven.

2, 3, 4. . . . . . . 345. Ventraler Ast des 2., 3., 4. . . . . . . 345 Spinalnerven.
big. N. bigeminus.
bli. » brachialis longus inferior.
bls. » » » superior.
c. Nerv zu dem Hautmuskel und der Haut.
cb. N. coraco-brachialis.
cm. Nerv zum M. cervico-mandibularis.
cr. N. cruralis; dessen Aeste:

Bei Schlangen.

lf. Nerv zum M. ileopectineo-ileo-femoralis.
ltl. » » » » -trochantineus longus.

Bei Eidechsen.

pf. Nerv zum M. pubi-ischio-femoralis internus.
rf. » zu den Extensoren des Unterschenkels.

cv. Nerv zum M. cervicalis.
dc. » » » dorso-clavicularis.
ds. N. dorsalis scapulae.
furc. » furcalis.
int. Ventraler Ast der metameren Nerven.
isch. N. ischiadicus; dessen Aeste:

Bei Schlangen.

cfr. Nerv zum M. coccygo-femoralis.
lb. » » » ileopectineo-tibialis.
ll. » » » cloaco-ileopectineus.
lt. » » » ileopectineo-trochantineus brevis.
tr. p. » » » transversus penis.

Bei Eidechsen.

ad. Nerv zu den Adductoren bei Pygopus lepidopus.
cf. » zum M. caudi-femoralis.
ft. » » » flexor tibialis internus.

if. Nerv zum M. ileo-fibularis und M. ileo-femoralis.
ilc. » » » ileo-coccygeus.
iscc. » » » ischio-coccygeus.
pr. N. peroneus.
tb. » tibialis.

ld. N. latissimus dorsi.
obt. » obturatorius.
oe. Nerv zum M. obliquus abdominis externus.
p. N. pectoralis.
psi. Nerv zum M. pectori-scapularis internus.
rd. Dorsaler Ast der metameren Nerven.
sh. Nerv zum M. sterno-hyoideus.
sm. » » » » -cleido-mastoideus.
sph. cl. » » » sphincter cloacae.
spr. N. supracoracoideus.
ss. » subscapularis.
sts. Nerv zum M. sternocosto-scapularis.
thi. N. thoracicus inferior.
ths. » » superior.

Muskeln.

Ab. ext. M. abdominis externus.
C. ext. Der laterale Theil der innern Schicht des Hautmuskels.
Cfr. M. coccygo-femoralis.
C. int. Der mediale Theil der innern Schicht des Hautmuskels.
Ct. Die äussere Schicht des Hautmuskels.
C. tr. » transversalen Fasern » »
Fl. p. M. flexor caudae profundus.
Fl. s. » » » superficialis.
I. ext. Mm. intercostales externi.
I. int. » retrahentes costarum longi.
Ilc. Rückenmuskeln.
Int. Mm. intercostales interni.
Int. tr. » intercosto-transversales.
Lb. M. ileopectineo-tibialis.
Lc. Mm. levatores costarum.
Lf. M. ileopectineo-ileo-femoralis.
Ll. » cloaco-ileopectineus.
Ltb. » ileopectineo-trochantineus brevis.
Ltl. » » » longus.
Obl. ext. 1. Der mediale Theil des M. obliquus abdominis externus.
Obl. ext. 2. » laterale » » » » » »
Ra. M. rectus abdominis.
Tr. p. » transversus penis.

Tafel. 1.

Fig. 1.	Python reticulatus ♂.	Plexus	brachialis.	Rechte	Seite.	$^2/_1$	nat.	Gr.
» 2.	» » ♀.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 3.	Boa murina.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 4.	» »	»	»	Linke	»	$^2/_1$	»	»
» 5.	Enygrus carinatus ♂.	»	»	Rechte	»	$^2/_1$	»	»
» 6.	» » ♀.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 7.	Tropidonotus natrix.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 8.	» »	»	»	Linke	»	$^2/_1$	»	»
» 9.	Bungarus annularis.	»	»	Rechte	»	$^2/_1$	»	»
» 10.	Triglyphod. irregularis.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 11.	Amphisbaena vermicul.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 12.	Pygopus lepidopus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 13.	Seps tridactylus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 14.	Siren lacertina.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 15.	Python reticulatus ♂.	»	lumbosacralis.	»	»	$^2/_1$	»	»
» 16.	» » ♂.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 17.	» » ♀.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 18.	» » ♂.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 19.	Boa constrictor.	»	»	»	»	$^4/_1$	»	»
» 20.	» murina.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 21.	Cylindroph. rufus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 22.	Tortrix scytale.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 23.	Eryx thebaica.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
24.	» jaculus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 25.	Enygr. carinatus ♂.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 26.	» » ♀.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
27.	Typhlops braminus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 28.	Rhinoph. trevelyanus.	»	»	Linke	»	$^2/_1$	»	»
» 29.	Xenopelt. unicolor.	»	»	Rechte	»	$^2/_1$	»	»
» 30.	Coronella laevis.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 31.	Tropidonot. natrix.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»

Tafel II.

Fig. 32.	Triglyphod. irregul.	Plexus	lumbosacr.	Rechte	Seite.	$^2/_1$	nat.	Gr.
» 33.	Homalopsis buccata.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 34.	Dendrophis angusticeps.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 35.	Bungarus annularis.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 36.	Amphisbaena vermicul.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 37.	Pygopus lepidopus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»
» 38.	Seps tridactylus.	»	»	»	»	$^2/_1$	»	»

» 39. Pygopus lepidopus. Becken, hintere Extremität und Os postcloacale und ein Theil der Schwanzmuskulatur. M. flexor caudae superficialis ist durchschnitten, um die Insertion des unterliegenden Muskels zu zeigen. $^2/_1$ nat. Gr.

Fig. 40. Python reticulatus. Der Hautmuskel nach Wegnahme der Haut, von der Ventralseite gesehen. $^1/_1$ nat. Gr.

» 41. Python reticulatus. Der Hautmuskel lateralwärts durchschnitten und zurückgeschlagen, um seine innern Schichten und die tiefern Muskeln zu zeigen. $^1/_1$ nat. Gr.

» 42. Python reticulatus. Haut und Hautmuskel entfernt. M. obliquus abdominis externus nahe der Schwanzregion; seine beide Partien seitwärts gezogen, um Ursprung und Insertion deutlich zu machen. H. Ein Theil des Hautmuskels, der mit dem unterliegenden Muskel verwachsen ist. $^1/_1$ nat. Gr.

» 46. Python reticulatus. Ein jüngeres Exemplar. Die Muskeln zwischen den letzten Rippen und den Lymphapophysen, um die Innervation zu zeigen. $^3/_2$ nat. Gr.

Tafel III.

Fig. 43. Python reticulatus. M. rectus abdominis und Mm. intercostales externi. Der laterale Theil des M. obliquus abdominis externus ist durchschnitten und zurückgeschlagen. $^1/_1$ nat. Gr.

» 44. Seps tridactylus. Der vordere Theil des M. rectus abdominis. M. obliquus abdominis externus ist rechterseits in seinem vordern Theile abgeschnitten, um die Richtung der Rippen zu zeigen. $^2/_1$ nat. Gr.

» 45. Python reticulatus. M. abdominis externus. Die Rippen der linken Seite sind stark nach aussen gezogen, um die Mm. retrahentes costarum longi sichtbar zu machen, und ihre vertebralen Theile durch Punktlinien angedeutet. $^1/_1$ nat. Gr.

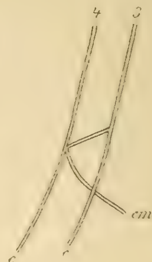
47. Python reticulatus. Die rechte hintere Extremität und der Plexus lumbosacralis von der Lateralfläche gesehen. $^1/_1$ nat. Gr.

Auf die Figg. 41—47 sind die Nerven gelb, die Rippen rothgrau und die Knorpel blau bezeichnet.

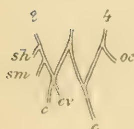


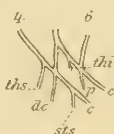


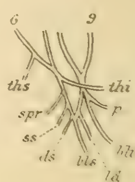


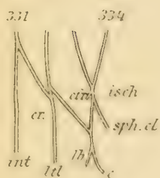


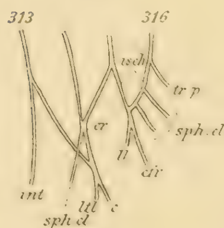


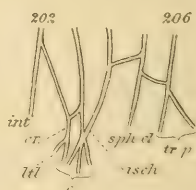


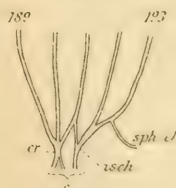


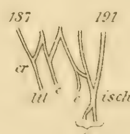


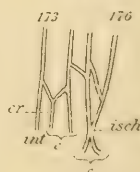


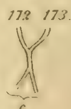












A. Carlsson del.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

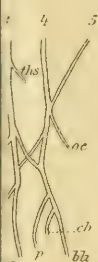


Fig. 14.



Fig. 15.

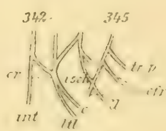


Fig. 16.

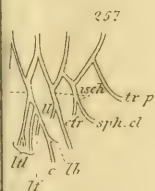


Fig. 20.

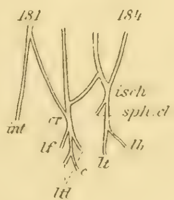


Fig. 21.

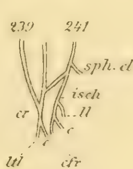


Fig. 22.

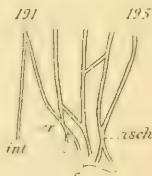


Fig. 23.



Fig. 28.

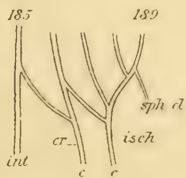


Fig. 29.

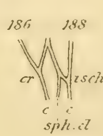


Fig. 30.

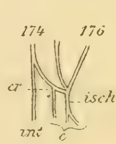
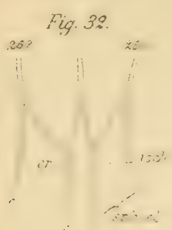
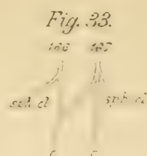
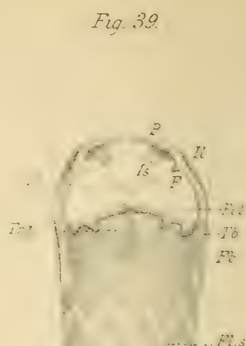


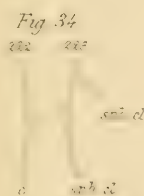
Fig. 31.

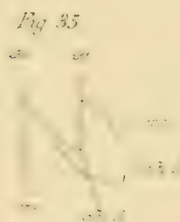
Lith. W. Schlachter, Stockholm.

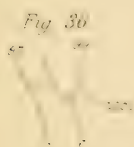




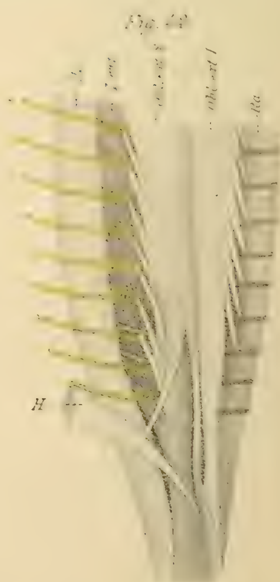


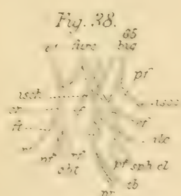












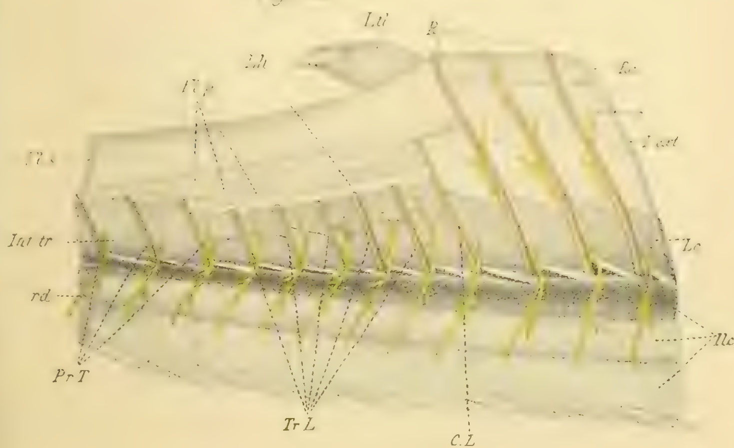
H. Bundsen & A. Carlsson del.

Fig 40



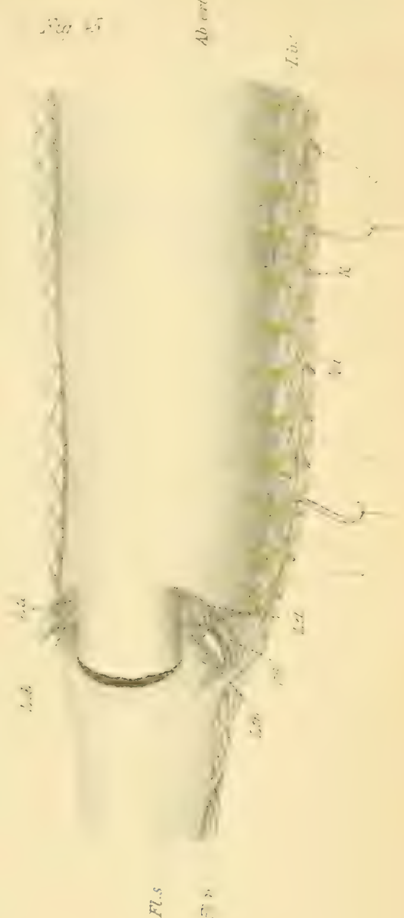
Fig 41.

Fig. 42

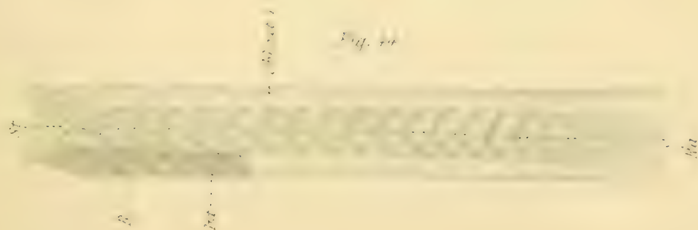


Lith. W. Schlachter, Stockholm.









BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 12.

HÆMATOCLEPTES TEREBELLIDIS

NOUVELLE ANNÉLIDE PARASITE DE LA FAMILLE DES EUNICIENS

PAR

A. WIRÉN.

AVEC DEUX PLANCHES.

COMMUNIQUÉ A L'ACAD. ROY. DES SCIENCES DE SUÈDE LE 11 NOV. 1885.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Dans le troisième volume de Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel,[1]) M. le docteur J. W. Spengel a décrit et figuré, sous le nom d'Oligognathus Bonelliæ, une Annélide de la famille des Euniciens vivant dans la cavité périviscérale de la Bonellia. L'intéressante observation de M. Spengel est restée jusqu'ici seule dans son genre. Certes il est connu que les larves des Alciopides passent une partie de leur vie comme parasites en quelque sorte chez les Cténophores, et M. Ehlers[2]), se fondant sur une notice de M. H. Koch, est d'avis qu'il est possible qu'il y ait des Lombriconéréides vivant comme des parasites plus ou moins accidentels chez la Marphysa. L'Oligognathus est pourtant la seule Annélide polychète dont on ait connu jusqu'ici, grâce à de sûres observations, qu'elle mène une vie parasite après être développée.

J'ai l'occasion de donner ici quelques détails sur une autre Annélide parasite qui, par rapport à sa manière de vivre, diffère de l'Oligognathus en ce qu'elle ne se trouve pas, comme celui-ci, dans la cavité périviscérale de son hôte, mais entre les tissus mêmes du tube digestif. Pendant un des draguages qui, en été 1884, ont été faits pour le compte de la station zoologique de Kristineberg on a trouvé, dans la partie intérieure du fjord de Gullmar sur la côte occidentale de la Suède, à une profondeur d'environ 130 mètres, sur un fond argileux, un exemplaire du Terebellides Strœmi ayant dans la paroi du tube digestif une petite Annélide qui au premier aspect rappelait un peu un jeune Lumbriconéréis. Bien qu'on ne soit pas parvenu à en trouver un second exemplaire, je n'hésite pourtant pas de publier le ré-

[1]) p. 15. Pl. II - IV.
[2]) Die Borstenwürmer, 364, Leipzig 1864—1868.

sultat de mes études sur ce parasite, un examen plus exacte montrant que la découverte singulière ne peut provenir du hasard. La preuve en est que l'Annélide parasite, qui, bien que je n'y aie pas trouvé de produits sexuels, semblait complètement développée, appartient à une branche de la famille des Euniciens qui du reste, à ce qu'on sait, manque de représentants dans les mers du Nord, et elle montre en outre des marques si claires d'une disposition à une vie parasitique qu'il est hors de vraisemblance qu'elle soit entrée par hasard dans le corps de l'animal où elle a été trouvée. Par rapport à son mode d'habitation et à sa manière de vivre je propose de lui donner le nom de Hæmatocleptes Terebellidis [1]).

Entre l'œsophage et l'intestin il y a chez le Terebellides deux parties du tube digestif de nature différente, l'estomac à parois glanduleuses et l'estomac à cuticule chitinée [2]). Entre l'épithélium et les couches musculaires de ces deux estomacs ainsi que dans l'intestin, se trouve une grande lacune sanguine qui est plus large le long de la ligne médiodorsale et d'où sort le vaisseau dorsal ou le cœur. C'est dans la partie de cette lacune qui est située du côté dorsal des deux estomacs qu'a été trouvé le Hæmatocleptes [3]). Ici la lacune était considérablement élargie par la dilatation des couches musculaires et du péritoine. L'élargissement s'étendait aussi assez loin en bas les côtés de l'estomac à parois glanduleuses. Du reste le tube digestif n'avait subi aucune autre modification que ce que les sillons annulaires qui existent en général aux deux bouts de l'estomac à cuticule chitinée étaient en partie disparus. La lacune était remplie de sang, ce qui prouve que la paroi du tube digestif n'était nulle part percée. Le Hæmatocleptes se trouvait libre dans le sang et se mouvait parfois avec force, ordinairement de manière à ce que le derrière du corps se mettait en une spiralé dont les spires s'approchaient ou se retiraient les unes des autres par coups, de sorte que le devant du corps était poussé avec

---

[1]) *αἷμα* sang, *κλέπτης ὁ* voleur.

[2]) Wirén. Om cirkulations- och digestionsorganen hos Annelider af familjerna Ampharetidæ, Terebellidæ och Amphictenidæ, Svenska Vetenskaps-Akademiens handl. B. 21, N:o 7, p. 34, Stockholm 1885.

[3]) *La figure 1* montre la position du parasite dans ces organes; *G* l'estomac à parois glanduleuses, *K* l'estomac à cuticule chitinée, *I* l'intestin, *C* le cœur.

force en avant et en arrière, parfois assez loin dans la lacune de l'intestin.

Les mâchoires du Hæmatocleptes étant, comme nous le verrons, rudimentaires, et nulle blessure n'ayant pu être découverte dans le tube digestif du Terebellides, il est probable que le parasite prît sa nourriture exclusivement du sang dans lequel il se trouvait.

En suite du peu de matériaux il faut nous contenter ici d'une description des organes extérieurs du Hæmatocleptes.

Le corps, *fig. 2*, est à peu près cylindrique, un peu plus épais de devant et se rétrécissant peu à peu vers le derrière. Environ 150 segments peuvent être clairement discernés. Ceux de derrière sont si courts qu'on peut à peine les compter, en tout le nombre des segments monte peut-être jusqu'à environ 200. Les dimensions sont 25 mm. de longueur sur $\frac{4}{5}$ mm. de largeur prise à travers les cinq premiers segments pourvus de soies, au milieu du corps $\frac{3}{5}$ mm., de derrière $\frac{2}{5}$ mm. La couleur est blanchâtre et transparente.

Le lobe céphalique, *fig. 3*, est d'une largeur égale, arrondi au bout et un peu applati. La face supérieure est convexe, l'inférieure presque plane. La longueur en est un peu plus grande que celle des trois premiers segments, la largeur est comprise presque deux fois et la hauteur bien deux fois dans la longueur. Il manque de chaque trace d'yeux, de cirres ou d'autres organes de sens.

Les deux premiers segments sont nus, tous les autres portent des pieds unirèmes pourvus de cirres dorsaux en forme de feuilles, *fig. 4*. Les pieds diminuent de grandeur en arrière au même degré que les segments, de sorte qu'au derrière du corps on peut à peine les discerner.

Chaque pied consiste en une tubercule arrondie, un peu applatie de devant en arrière, située un peu plus près de la face ventrale que de la face dorsale, et le long de tout le côté supérieur jointe au cirre dorsal, qui est applati, presque également large et arrondi au bout.

Chaque pied contient 3—6 soies de différentes espèces qui ne poussent jamais par la peau. Dans chaque pied il y a une acicule cylindrique ou plutôt conique qui est plus grosse que les autres soies et qui se rétrécit peu à peu vers la pointe toujours aigüe. L'acicule peut être ou droite, *fig. 4 a*, ou courbée vers le bout une fois, *fig. 5 a*, ou bien

courbée plusieurs fois, *fig. 5 b*. Les autres soies sont toutes capillaires et simples mais de différentes formes. Quelques-unes, en général seulement une dans chaque pied, sont cylindriques, pointues, courbées en forme d'arc ou presque droites, *fig. 6*. Peut-être celles-ci sont-elles des acicules rudimentaires de rames supérieures disparues. La plupart des soies ont les pointes plus ou moins courbées, pourvues, d'un côté ou des deux, de limbes rayés d'une largeur et d'une longueur plus ou moins grandes. La *fig. 7* montre de pareilles soies, *a* et *b* montrent les extrêmes de l'étendue des limbes et de la courbure des pointes. Du reste ces soies varient à un tel degré qu'on en peut à peine trouver deux qui soient parfaitement égales.

Toutes les pièces dont les mâchoires sont composées sont rudimentaires ou complètement disparues, excepté la partie de derrière de la mâchoire supérieure laquelle sert comme une espèce d'appui aux mâchoires proprement dites et à laquelle M. Ehlers a donné le nom du porteur — »Träger». — La mâchoire inférieure, *fig. 8*, consiste en deux plaques triangulaires et obtuses dont les côtés extérieurs n'ont point de contours déterminés mais qui passent insensiblement dans la mince cuticule chitinée du sac dans lequel sont situées les mâchoires. La plus grande longueur des plaques monte jusqu'à $^1/_{10}$ mm. La mâchoire supérieure avec le porteur, *fig. 9, 10*, est longue de $^3/_4$ mm. Ce dernier est un bâton chitiné droit et mince, pointu de derrière, brunâtre aux côtés mais presque incolore au milieu, ce qui fait qu'au premier aspect il semble consister en deux bâtons situés près l'un de l'autre. Par devant le porteur passe insensiblement dans la cuticule du sac des mâchoires. Des parties appartenant à la mâchoire supérieure proprement dite il ne reste plus — excepté une cuticule un peu épaissie immédiatement devant le porteur — que deux petites pièces dont chacune est de deux parties distinctes. La partie postérieure ou basilaire est fortement épaissie et pourvue d'une paire de dents aigües. La partie antérieure est plus mince, en forme d'un bâton un peu courbé.

Il n'y a pas de cirres anaux.

Le corps est tapissé d'un épithélium cylindrique partout également développé et formé de cellules distinctes, pourvues de nucléus mais sans cuticule visible. Les follicules

muqueux, si communs chez les Annélides, ne se trouvent pas, à ce que j'ai pu voir, chez le Hæmatocleptes. Aussi je n'y ai remarqué aucune excrétion de mucus, ni quand il se trouvait dans la lacune sanguine du Terebellides, ni après quand on l'a gardé en vie pour quelques heures dans de l'eau marine.

Comme on a pu s'y attendre, l'Oligognathus Bonelliæ est celui des Euniciens connus jusqu'ici qui montre la plus grande ressemblance générale au petit ver, des organes extérieurs duquel la courte description ci-dessus a pu donner une idée, sinon complète, pourtant, je crois, parfaitement reconnaisable.

Les différences des Euniciens typiques que montrent les deux espèces parasites sont en plus grande partie tout à fait analogues. Elles ne se montrent pas dans la formation d'organes nouveaux, ni dans de telles modifications de ceux qui existent déjà qui pourraient les rendre plus propres aux circonstances nouvelles dans lesquelles les deux espèces sont tombées en abandonnant la vie libre. Mais elles se montrent d'autant plus distinctement dans une dégénération des organes qui ont perdu leur importance après que leurs possesseurs sont devenus parasites. Cette dégénération est le plus avancée chez le Hæmatocleptes. Différemment de ce qui est le cas chez l'Oligognathus le pigment est tout à fait disparu et l'excrétion de mucus a cessé. Les soies, qui chez l'Oligognathus sont de forme constante et avancent en dehors, quoique réduites en nombre et en grandeur, sont chez le Hæmatocleptes encore plus petites, cachées dans les tissus de la tubercule sétigère et trahissent même, par leurs formes variées considérablement et parfois sans règle, qu'elles sont à peine autre chose que des rudiments. Tandis que la partie des mâchoires la plus indifférente et la moins active à la prise et au cassage des aliments, le porteur, est peu modifiée chez les deux espèces en question, les mâchoires proprement dites sont chez les deux, mais surtout chez le Hæmatocleptes, réduites à un haut degré. Toutes ces circonstances montrent que la disposition à une vie parasite est plus complète chez le Hæmatocleptes que chez l'Oligognathus, et qu'elle se montre chez les deux d'une manière analogue, mais elles ne donnent point de lumières sur l'affinité proche ou éloignée des

deux espèces. On peut tout aussi bien penser que les modifications analogues sont nées chez l'une et l'autre en suite de circonstances extérieures analogues, que dépendant d'une disposition héritée commune. Pour gagner de la clarté dans ce cas il faut comparer les vers en question à d'autres Euniciens.

Le Hæmatocleptes, aussi bien que l'Oligognathus, appartient sans doute aux Euniciens Prionognathes. Certes la forme des parties rudimentaires du devant de la mâchoire supérieure semble objecter contre cette supposition. Elles ressemblent le plus à la partie que M. EHLERS a appelée la pince — »Zange» — et qui est distinctement développée surtout chez les Labidognathes. Cependant il y a une telle partie chez plusieurs Prionognathes, p. ex. chez l'Arabella, et elle diffère alors de la pince des Labidognathes en ce qu'elle est dentelée à la base. Une paire de dents pareilles existent aussi chez le Hæmatocleptes à la base des rudiments de la mâchoire supérieure. La forme de cet organe n'est donc aucune preuve de ce que le Hæmatocleptes est un Labidognathe, même si on pouvait lui donner quelque importance relativement à la détermination de la position systématique de l'animal en question. Il en peut cependant à peine être question quand il ne se laisse pas décider si les dits rudiments sont des restes d'une certaine paire ou peut-être de plusieurs pièces de la mâchoire fondues ensemble.

Le manque tant de soies composées que de plaques onciales indique que le Hæmatocleptes est un Prionognathe, mais ce qui le prouve avec sûreté c'est la forme du porteur, si caractéristique à ces derniers.

M. EHLERS divise les Euniciens prionognathes monocopes en deux groupes, à ce qu'il paraît, très naturels. Sans parler d'autres différences, l'un de ces groupes se distingue par l'existence d'un cirre dorsal en forme de feuille, qui n'existe pas ches les autres. Chez le Hæmatocleptes il existe, comme nous l'avons vu, un tel cirre, certainement trés différant, quant à la forme, des cirres typiques et non pas libre mais en partie joint aux pieds; pourtant il est sans doute homologue au cirre dorsal de la Halla par exemple. L'Oligognathus n'a point d'organe pareil et il est peu vraisemblable qu'il en ait jamais existé un. Car si le cirre dorsal a pu persister chez le Hæmatocleptes, il est hors de vraisemblance qu'il soit

complètement disparu chez l'Oligognathus, puisque, comme nous venons de le voir, la réduction de certains organes qui a eu lieu chez les deux espèces s'est montrée d'une manière analogue chez les deux, mais plus avancée chez le Hæmatocleptes aussi à ce qui concerne les organes appartenant aux pieds.

Dans l'existence d'un cirre dorsal chez le Hæmatocleptes, nous avons donc une preuve de ce que les deux Annélides parasites sont très éloignées l'une de l'autre quant à leur origine, et de ce qu'elles sont sorties séparément de branches différentes de la famille des Euniciens.

Le Hæmatocleptes étant le premier Prionognathe qu'on ait trouvé sur la côte occidentale de la Suède, sa découverte à cet endroit est d'un certain interêt pour la zoogéographie. Dans les mers du Nord en général il n'y en a, selon M. Levinsen [1]), qu'une seule espèce savoir le Staurocephalus erucæformis, qui pourtant a une position très isolée et surtout ne montre aucune trace d'une proche affinité avec le Hæmatocleptes.

---

[1]) Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1883 p. 295, Kjøbenhavn 1884.

Explication des Planches.

Planche I.

Fig. 1. Partie antérieure du tube digestif d'un exemplaire du Terebellides Strœmi avec le Hæmatocleptes situé dans la lacune sanguine; *O* l'œsofage, *G* l'estomac à parois glanduleuses, *K* l'estomac à cuticule chitinée, *I* l'intestin, *C* le cœur, *V* un vaisseau sus-œsofagien. Grossissement $^{3}/_{1}$.

» 2. Hæmatocleptes Terebellidis, l'individu entier vu en dessus. Grossissement $^{5}/_{1}$.

» 3. Lobe céphalique et les segments antérieurs vus de profil. Grossissement $^{10}/_{1}$.

» 4. Pied de la partie antérieure du corps; *c* le cirre dorsal, *a* l'acicule. Grossissement $^{300}/_{1}$.

» 5. Acicules grossies $^{300}/_{1}$.

» 6. Soies capillaires grossies $^{300}/_{1}$.

Planche II.

Fig. 7. Soies pourvues de limbes grossies $^{300}/_{1}$.

» 8. Les mâchoires inférieures. Grossissement $^{300}/_{1}$.

» 9. Partie antérieure des mâchoires supérieures. Grossissement $^{300}/_{1}$.

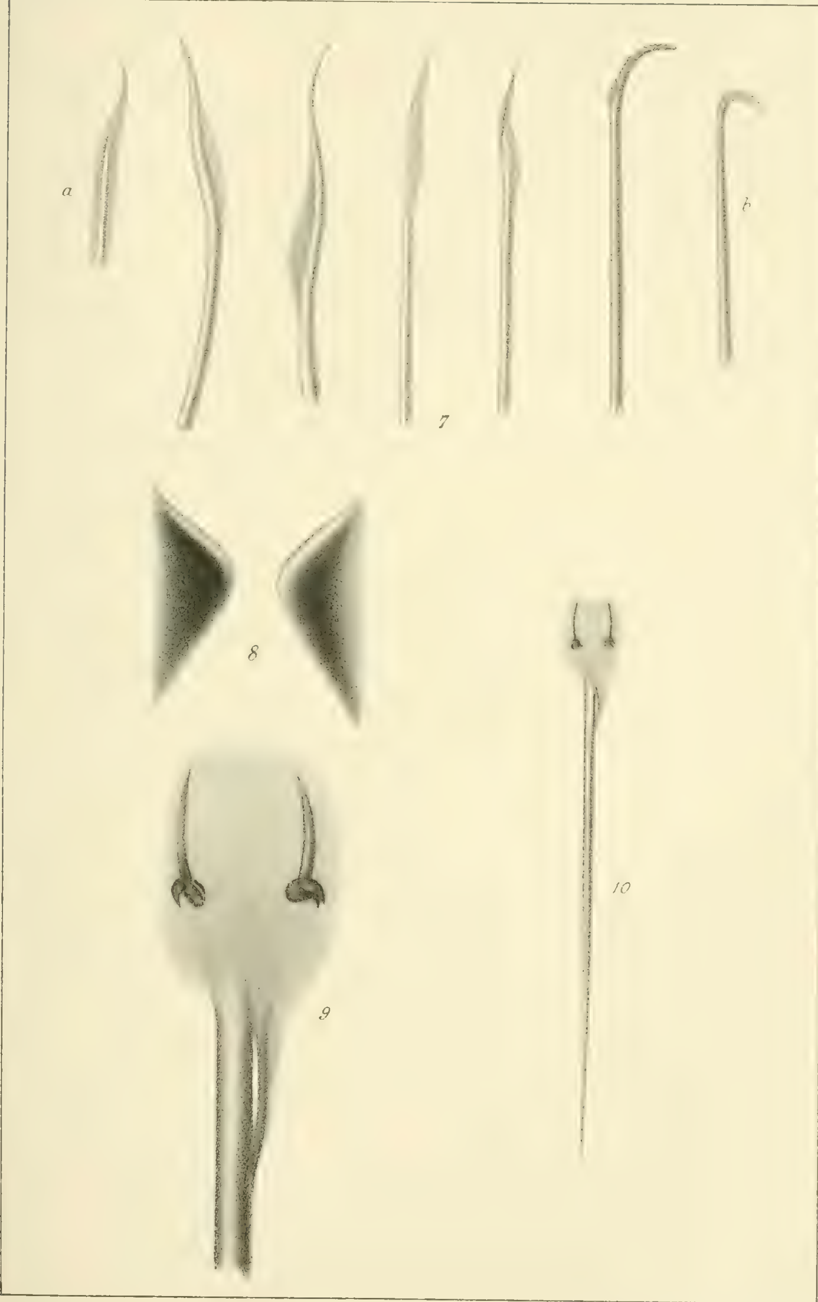
» 10. Les mâchoires supérieures grossies $^{100}/_{1}$.

Tous les details microscopiques sont dessinés à l'aide de chambre claire.



A.Wirén del. Lith W. Schlachter, Stockholm.

HÆMATOCLEPTES TEREBELLIDIS.



A.Wirén del

Lith.W.Schlachter, Stockholm

HÆMATOCLEPTES TEREBELLIDIS.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 11. N:o 13.

DIE GESETZE DER ATOMGEWICHTSZAHLEN

VON

DR. J. R. RYDBERG.
PRIVATDOCENT AN DER UNIVERSITÄT ZU LUND.

MIT EINER TAFEL.

DER KÖNIGL. SCHWED. ACADEMIE DER WISS. MITGETHEILT DEN 9 DEC. 1885.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

§ 1. Wie vielfach auch die Atomgewichtszahlen zum Gegenstand der Untersuchung gemacht worden sind, um wahrscheinlich vorkommende Gesetzmässigkeiten zu entdecken, muss es jedoch zugegeben werden, dass bisher alle Arbeit daran erfolglos gewesen ist. Von den mannigfachen Versuchen diese Zahlen unter ein gemeinschaftliches Gesetz zu bringen hat sich nur einer, die PROUT'sche Hypothese, eine längere Zeit behauptet. Durch die Atomgewichtsbestimmungen von STAS und MARIGNAC muss es jedoch als endgültig dargelegt angesehen werden, dass die Atomgewichte, wenn H=1 gesetzt wird, keine ganze Zahlen sind.

Dessenungeachtet oder vielmehr auf Grund dieser Untersuchungen steht es fest, dass eine grosse Anzahl der Atomgewichte sich ganzen Zahlen *nähern*. Es gewinnt diese Eigenthümlichkeit dadurch an Bedeutung, dass sie vorzugsweise bei den kleineren Atomgewichten vorkommt, wo die wahrscheinlichen Fehler der Bestimmung im Allgemeinen am kleinsten sind. Nimmt man z. B. die 23 Elemente von H bis Fe, deren Atomgewichte zwischen 1 und 55,88 liegen und grösstentheils um weniger als 0,1 H unsicher sind, hat man folgende Zahlenreihe[1])

H	Li	Be	B	C	N	O	Fl
1	7,01	9,08	10,9	11,97	14,01	15,96	19,06
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K
22,995	24,31	27,04	28,0	30,96	31,98	35,37	39,03
Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	
39,91	43,97	48,00	51,1	52,0	54,91	55,88	

[1]) Die hier und im folgenden gebrauchten Atomgewichte sind die MEYER-SEUBERT'schen (Die Atomgewichte der Elemente etc., Leipzig, 1883) mit folgenden Ausnahmen: Mg, Mn (54,92), Zn, Bi (MARIGNAC, Arch. de Genève, [3] 10, pag. 5 und 193), Ti (THORPE, Chem. Ber. 16, pag. 3014), Cr (BAUBIGNY, C. R. 98, pag. 146; vgl. CLARKE, A Recalculation etc., Smithson. Misc. Coll., Vol. XXVII), Co (Mittel der besten

Es sind diese Werthe, wie ich glaube, die genauesten, welche zur Zeit angegeben werden können. Unter ihnen weichen nur zwei (Mg und Cl) von ganzen Zahlen bedeutend ab, die übrigen liegen alle zwischen $n - 0{,}125$ und $n + 0{,}125$, wo n eine ganze Zahl ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass unter 22 willkürlich gewählten Zahlen (H als die angenommene Einheit kommt natürlich hier nicht in Betracht) 20 zwischen den angegebenen Grenzen ($\frac{1}{4}$ des ganzen Feldes), die beiden übrigen ausser denselben fallen, ist, wie man findet,

$$\frac{|\underline{22}}{|\underline{20}\ |\underline{2}} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{20} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{2} = \frac{1}{8\,460\,000\,000}.$$

Fügt man die Bedingung hinzu, dass unter diesen Zahlen, die zwischen 1 und 56 liegen, sich nicht zwei derselben ganzen Zahl nähern dürfen, so muss die berechnete Wahrscheinlichkeit mit

$$\frac{55 \,.\, 54 \,.\, 53 \,.\,.\,.\,.\,.\, 35 \,.\, 34}{55 \,.\, 55 \,.\, 55 \,.\,.\,.\,.\,.\, 55 \,.\, 55} = \frac{1}{132.7}$$

multiplicirt werden. Hierdurch ergiebt sich, dass man nur in einem von mehr als eine Billion Fällen eine solche Vertheilung wie die hier stattfindende erwarten könnte, wenn die Annäherung an ganze Zahlen zufällig wäre. Diese überaus kleine Wahrscheinlichkeit macht es so gut wie gewiss, dass die Atomgewichte wirklich von der Form $N \pm \delta$ sein *müssen*, wo N eine ganze Zahl und δ eine in Vergleich damit kleine Zahl ist. Wir wollen diese beiden Theile der Atomgewichte jeden für sich besonders untersuchen.

§ 2. *Der Werth von N* bekommt man bei den hier vorkommenden Atomgewichten durch korrekte Abkürzung zu ganzen Zahlen. Man hat folglich

H	Li	Be	B	C	N	O	Fl	Na	Mg	Al	Si
1	7	9	11	12	14	16	19	23	24	27	28

Bestimm., vgl. CLARKE), Mn (DEWAR u. SCOTT, Chem. News 47, pag. 98), Y (CLEVE, C. R. 95, pag. 1225), Sn (VAN DER PLAATS, C. R. 100, pag. 52; vgl. DUMAS, Ann. chim. phys. [3] 55, pag. 154), Te (BRAUNER, Chem. Ber. 16, pag. 3055), La (CLEVE, Bull. Soc. Chim, 39, pag. 151), die später mit grösserer Genauigkeit bestimmt worden sind (ausser Co). Die Originalzahlen sind auf 0=15,96 reducirt worden um mit den übrigen Atomgewichten komparabel zu werden.

P	S	Cl	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe
31	32	35	39	40	44	48	51	52	55	56

Wenn es jetzt darauf ankommt, für diese Zahlen ein Gesetz aufzufinden, so muss man sich zuerst erinnern, dass sie nur relative Gewichte ausdrücken, woraus folgt, dass man nur Relationen der Atomgewichte, nicht aber ihre absoluten Werthe einer Untersuchung zu unterwerfen hat. Es liegt dann am nächsten mit einer Prüfung der Differenzen anzufangen. Ausser dem dass eine solche Untersuchung die leichteste ist, giebt es besondere Umstände, welche dafür sprechen, dass die Reihe der Zahlen N sehr einfacher Natur sei. Die N-Werthe sind nämlich

1:o ganze Zahlen und

2:o ist der Mittelwerth der Differenzen aufeinanderfolgender Atomgewichte konstant.

Das letztere geht daraus hervor, dass nach dem periodischen Systeme die Atomgewichte von 38 oder 39 Elementen zwischen 0 und 100, diejenigen von 39 oder 40 Elementen zwischen 100 und 200 fallen[1]).

§ 3. Ich bin desshalb mit einer *Untersuchung der Differenzen* der oben angeführten 23 Zahlen angefangen. Die ganze Anzahl dieser Differenzen ist $\frac{1}{2} \cdot 23\ (23-1) = 253$; wie viele von jeder Grösse vorkommen, wird in folgender Tabelle angegeben.

Grösse	Anzahl	Grösse	Anzahl	Grösse	Anzahl	Grösse	Anzahl
1	7	17	8	33	4	49	1
2	4	18	3	34	2	50	1
3	8	19	4	35	2	51	1
4	14	20	9	36	3	52	0
5	10	21	8	37	4	53	0
6	1	22	2	38	2	54	1
7	9	23	6	39	4	55	1
8	12	24	8	40	3		253
9	7	25	6	41	3		
10	3	26	3	42	2		
11	7	27	4	43	3		
12	12	28	8	44	3		
13	8	29	4	45	2		
14	2	30	3	46	1		
15	6	31	3	47	2		
16	12	32	6	48	1		

[1]) Siehe auch: »Om de kemiska grundämnenas periodiska system.» Bih. till Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 10, n:o 2, pag. 30.

Man sieht hieraus unmittelbar, dass die Differenzen von der Form $4n$ (n eine ganze Zahl) die zahlreichsten, diejenigen von der Form $4n + 2$ die seltensten sind. Die übrigen beiden Formen $4n + 1$ und $4n + 3$ kommen beinahe in gleicher Anzahl vor. Ausnahmen finden sich keine von Bedeutung; sie treten erst bei den grösseren Differenzen, deren Anzahl sehr klein ist, ein; die erste liegt bei 36, 37, von denen resp. 3, 4 vorkommen.

Eine nähere Untersuchung der einzelnen Differenzen zeigt aber:

1:o dass alle Differenzen der Form $4n + 2$ irgend eine der Zahlen 1, 9, 14 (H, Be, N) enthalten,

2:o dass, wenn diese drei Zahlen ausgeschlossen werden, alle Differenzen der Form $4n + 1 =$ [eine gerade Zahl] — [eine ungerade Zahl] sind und alle Differenzen der Form $4n + 3 =$ [eine ungerade Zahl] — [eine gerade Zahl].

Es folgt dann aus 1), dass unter den 20 übrigen Zahlen nur eine der Formen $4n$ oder $4n + 2$ und ebenfalls nur eine der Formen $4n + 1$ oder $4n + 3$ vorkommen kann. Nach 2) aber muss es die Formen $4n$ und $4n + 3$ sein, wie man gleich sieht, und wie man auch durch direkte Untersuchung der gegebenen Zahlen N hätte finden können.

§ 4. Um die Vertheilung der Elemente unter den vier Gruppen darzuthun, stellen wir jetzt folgende Tabelle auf:

Gruppe	Anzahl	Elemente
$4n$	10	C, O, Mg, Si, S, Ca, Sc, Ti, Cr, Fe
$4n + 1$	2	H, Be
$4n + 2$	1	N
$4n + 3$	10	Li, B, Fl, Na, Al, P, Cl, K, V, Mn.

Wird H, als willkürlich gewählte Einheit und somit nothwendig von der Form $4n + 1$, ausgeschlossen, sind hiernach 22 Elemente übrig, von denen 10 jeder der Gruppen $4n$ und $4n + 3$ angehören, während jede der beiden Gruppen $4n + 1$ und $4n + 2$ nur ein Element umfasst. Diese Vertheilung ist an und für sich sehr merklich und kan wohl kaum als zufällig angenommen werden; wir werden aber sehen, dass die Form der Zahlen N von viel tiefer gehender Bedeutung ist. Es genügt hierzu einen Blick auf die Elemente zu werfen, die den verschiedenen Gruppen angehören. Unter den 10 Elementen von der Form $4n$ haben nämlich 9 gerades Sättigungsvermögen, nur eines (Sc) hat ungerades.

Die Elemente von der Form $4n + 3$ sind dagegen alle ungeraden Sättigungsvermögens.

Wir haben also gefunden, dass

wenn man die Atomgewichte der 22 in numerischem Werthe nach H nächst folgenden Elemente zu ganzen Zahlen abkürzt, die Zahlenwerthe der Elemente ungeraden Sättigungsvermögens von der Form $4n + 3$ sind, diejenigen der Elemente geraden Sättigungsvermögens dagegen von der Form $4n$.

Ausnahmen bilden Be, N und Sc. Be mit geradem Sättigungsvermögen ist das einzige Element von der Form $4n + 1$, N mit ungeradem Sättigungsvermögen das einzige von der Form $4n + 2$. Sc von der Form $4n$ hat ungerades Sättigungsvermögen.

§ 5. Wir wollen jetzt die Frage näher erörtern, ob eine solche Anordnung der Elemente zufällig oder als in der Sache selbst gegründet anzusehen sei, und untersuchen desshalb folgendes Problem:

Man hat 22 ganz gleiche Kugeln, von denen 12 mit I und die übrigen 10 mit II bezeichnet sind, und lässt sie in eine Büchse fallen, welche 4 mit 1, 2, 3, 4 bezeichnete Fächer besitzt. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass von den mit I bezeichneten Kugeln 10 ins Fach 3 fallen, 1 ins Fach 2 und 1 ins Fach 4, von den mit II bezeichneten wiederum 9 ins Fach 4 und 1 ins Fach 1, wenn die Aussicht für jede Kugel in jedes Fach zu fallen dieselbe ist?

Diese Wahrscheinlichkeit ist offenbar dieselbe, wie diejenige unserer Vertheilung der Elemente, wenn sie zufällig wäre. Ihre Grösse findet man nach den gewöhnlichen Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung

$$P = \frac{12!}{10! \cdot 4^{12}} \cdot \frac{10!}{9! \cdot 4^{10}} = \frac{1}{13\,327\,000\,000}.$$

Man würde sich indessen von der Unwahrscheinlichkeit dieses Falles eine falsche Vorstellung bilden können, wenn man diese Zahl nur an und für sich nähme. Es ist nöthig die gefundene Zahl auch mit derjenigen des wahrscheinlichsten Falles zu vergleichen. Dieser Fall ist der, wenn von den 12 ersten Kugeln 3 in jedes Fach fallen, von den anderen 10 wiederum 3 in zwei der Fächer, 2 in die beiden

übrigen. Die Wahrscheinlichkeit einer solchen Vertheilung ist die folgende:

$$P_1 = \frac{\underline{|12}}{(\underline{|3})^4 \cdot 4^{12}} \cdot \frac{\underline{|10}}{(\underline{|3})^2 \cdot (\underline{|2})^2 \cdot 4^{10}} = \frac{1}{1889}.$$

Der Quotient $\frac{P_1}{P}$ ist 7 056 000. Wir sehen somit, dass man eine Vertheilung wie die unsrige nur in einem Falle von mehr als 13 Milliarden erwarten kann, und dass dieselbe 7 Millionen mal unwahrscheinlicher ist als die am gewöhnlichsten vorkommende. Wir sind demnach völlig berechtigt anzunehmen, dass die gefundene Anordnung keine zufällige sei, sondern dass, so weit sich die Untersuchung bisher erstreckt hat, der oben aufgestellte Satz gültig ist.

§ 6. Nachdem wir hiermit für die N-Werthe der numerisch kleinsten Atomgewichte ein einfaches Gesetz festgestellt haben, bleibt noch übrig die entsprechenden Zahlen der folgenden Grundstoffe, so wie die Werthe von δ zu untersuchen. In den folgenden beiden Tabellen sind die nach unten näher zu besprechenden Gründen bestimmten Werthe dieser beiden Grössen angeführt, besonders für die Elemente geraden und ungeraden Sättigungsvermögens. Die Tabellen enthalten daneben die Atomgewichte[1] x und die Werthe von n der Formeln $4n + 3$ resp. $4n$. Die Werthe der Grösse δ sind die Differenzen zwischen den Atomgewichten und den Zahlen N, also $\delta = x - N$.

Tabelle I.

Werthe von n, x, N und δ der Grundstoffe ungeraden Sättigungsvermögens[2]. $N = 4n + 3$.

	Li	B	N	Fl	Na	Al	P	Cl	K	—	Sc
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	7,01	10,9	14,01	19,06	22,995	27,04	30.96	35,37	39,03	—	43,97
N	7	11	15	19	23	27	31	35	39	43	47
δ	+0,01	−0,1	−0,99	+0,06	−0,005	+0,04	−0,04	+0,37	+0,03	—	−3,03

	V	Mn	Co	Cu	—	Ga	As	Br	Rb	—	Y
n	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
x	51,1	54,91	58,9	63,18	—	69,9	74,9	79,76	85,2	—	88,9
N	51	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91
δ	+0,1	−0,09	−0,1	+0,18	—	−1,1	−0,1	+0,76	+2,2	—	−2,1

[1]) Von den angenommenen Atomgewichten siehe oben, pag. 3.

[2]) Nebst den Elementen Co, Rh, und Ir.

	Nb	—	Rh	Ag	—	In	Sb	J	Cs	—	La
n	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
x	93,7	—	104,1	107,66	—	113,4	119,6	126,54	132,7	—	138,0
N	95	99	103	107	111	115	119	123	127	131	135
δ	—1,3	—	+1,1	+0,66	—	—1,6	+0,6	+3,54	+5,7	—	+3,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N	139	143	147	151	155	159	163	167	171	175	179
δ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ta	—	Ir	Au	—	Tl	Bi	—	—	—	—
n	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
x	182,0	—	192,5	196,2	—	203,7	207,9	—	—	—	—
N	183	187	191	195	199	203	207	211	215	219	223
δ	—1,0	—	+1,5	+1,2	—	+0,7	+0,9	—	—	—	—

Tabelle II.

Werthe von n, x, N und δ der Grundstoffe geraden Sättigungsvermögens. N = 4n.

	—	Be	C	O	—	Mg	Si	S	—	Ca	—
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	—	9,08	11,97	15,96	—	24,31	28,0	31,98	—	39,91	—
N	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
δ	—	+1,08	—0,03	—0,04	—	+0,31	+0,0	—0,02	—	—0,09	—
	Ti	Cr	Fe	Ni	—	Zn	—	Se	—	Sr	—
n	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
x	48,00	52,0	55,88	58,6	—	65,14	—	78,87	—	87,3	—
N	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88
δ	+0,00	+0,0	—0,12	—1,4	—	—2,86	—	+2,87	—	+3,3	—
	Zr	Mo	Ru	Pd	—	Cd	Sn	Te	—	Ba	—
n	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
x	90,4	95,9	103,5	106,2	—	111,7	117,79	125,0	—	136,86	—
N	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132
δ	—1,6	—0,1	+3,5	+2,2	—	—0,3	+1,79	+5,0	—	+8,86	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176
δ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	—	W	Os	Pt	—	Hg	Pb	—	—	—	—
n	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
x	—	184,6	—	194,3	—	199,8	206,39	—	—	—	—
N	180	184	188	192	196	200	204	208	212	216	220
δ	—	+0,6	—	+2,3	—	—0,2	+2,39	—	—	—	—

Die meisten Elemente der seltenen Erden sind hier nicht aufgenommen worden, weil weder die Atomgewichte derselben, noch ihre Plätze im periodischen Systeme mit hinreichender Sicherheit bekannt sind. Aus denselben Ursachen ist auch U ausgeschlossen worden.

§ 7. Um die hier gewählten Werthe von N zu rechtfertigen, wollen wir jetzt, wie sie erhalten worden sind, etwas näher betrachten. Nach Analogie der oben untersuchten ersten Atomgewichte sind die Formen $4n+3$ und $4n$ den Elementen mit ungeradem resp. geradem Sättigungsvermögen zu Grunde gelegt. Die Richtigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, ist es offenbar, dass, wenn es überhaupt möglich ist, zwischen den entsprechenden Elementen der verschiedenen Reihen des periodischen Systemes eine konstante Differenz aufzuweisen, dieselbe eine Vielfache von 4 sein muss. Man hat somit die Gruppen zu betrachten, aus denen mehrere Elemente bekannt sind, zuerst diejenigen von Al, P, Mg, Si, weil sich diese durch fünf grosse Perioden erstrecken. Die Differenzen, welche man zwischen den Elementen grössten und kleinsten Atomgewichts dieser Gruppen erhält, entsprechen also $4p$, wenn p die gesuchte konstante Differenz bedeutet, und müssen folglich, da p selbst nach dem Vorigen eine Vielfache von 4 sein soll, ganze Zahlen von der Form $16n$ sein. Sie sind für die genannten vier Gruppen

Tl—Al = 203,7 — 27,04 = 176,66
Bi—P = 207,9 — 31,96 = 175,94
Hg—Mg = 199,8 — 24,31 = 175,49
Pb—Si = 206,39 — 28,0 = 178,39
Mittel = 176,62.

Diese Zahl 176,62 ist = 16 . 11,039. Sie entfernt sich demnach so wenig von einer ganzen Vielfachen von 16, dass wir darin eine sehr kräftige Bestätigung der aufgestellten Annahme sehen dürfen und somit $4p = 16 . 11$, $p = 44$ zu setzen berechtigt sind. Auf ganz dieselbe Weise hat man

auch die durch drei Perioden sich erstreckenden Differenzen, welche von der Form $12n$ sein müssen,

Ta—V	= 182,0	— 51,1	=	130,90
Ir—Co	= 192,5	— 58,9	=	133,60
Au—Cu	= 196,2	— 63,18	=	133,02
W—Cr	= 184,6	— 52,0	=	132,60
			Mittel =	132,53.

Die Zahl 132,53 ist aber = 12 . 11,044 und giebt also ganz dasselbe Resultat. Das wirklich nur der Werth $p = 44$ zulässig ist, leuchtet ein, wenn wir bedenken, dass man sonst statt 176 und 132, die Differenzen 160 (= 16 . 10) oder 192 (=16 . 12) und 120 (= 12 . 10) oder 144 (= 12 . 12) resp. als möglich annehmen müsste. Es setzen aber solche Differenzen Atomgewichtswerthe voraus, die offenbar ganz ausser den Grenzen der Beobachtungsfehler liegen.

Gegen eine solche Uebereinstimmung bedeutet es also wenig, wenn die übrigen Gruppen, die nur in drei Perioden repräsentirt sind, etwas grössere Abweichungen zeigen. Ich habe auch keinen Anstand genommen die Werthe von N nach diesen Gründen zu bestimmen. Nachdem die N-Werthe der ersten Elemente bis Cu inkl. auf die Weise gewählt worden sind, dass ich für alle ausser Be, N, Sc und Ni die Atomgewichte zu ganzen Zahlen abgekürzt, den vier letztgenannten aber der Analogie nach die Werthe 8, 15, 47[1]) und 60 beigelegt habe, sind alle übrige durch Hinzufügung zu diesen Zahlen von 44 oder einer Vielfache davon erhalten. Dabei zeigt sich die Reihe der n-Werthe regelmässig unterbrochen. Unter den Elementen ungeraden Sättigungsvermögens vermisst man die n-Werthe der Formen $11m + 5$ und $11m + 10$ ($n = 5$ ausgenommen), bei den Elementen der Tabelle II dagegen die n Werthe der Formen $11m + 5$, $11m + 9$ und $11m$. Für eine Untersuchung darüber, ob diese Formen gar nicht existiren, oder ob sie noch unbekannten Gruppen von Elementen angehören, ist hier nicht der Platz. Ich will nur bemerken, dass wenigstens in Betreff der Formen $11m + 9$,

[1]) Bei Sc könnte es natürlicher erscheinen den Werth $N = 43$ zu wählen. Ich ziehe jedoch auf Grund später zu besprechenden Analogien der δ-Werthe mit anderen periodischen Funktionen den Werth 47 vor. Unsere unvollständige Kenntniss der Gruppe (Sc, Y, La) macht jede Entscheidnng unmöglich.

$11m + 10$ und $11m$ das letztere sehr wahrscheinlich erscheint, weil sich die überaus grosse Anzahl der Erdmetalle dadurch vollkommen erklären würde. Es lassen sich für eine solche Ansicht viele Gründe anführen.

§ 8. Die Differenzen zwischen den Atomgewichten und den so gewonnen N-Werthen geben *die Werthe von* δ, die folglich ganz konsequent und ohne Willkür bestimmt werden. Diese Werthe von δ hängen indessen von zwei, oben näher begründeten Annahmen ab:

1:o dass die Atomgewichte ihrem hauptsächlichsten Theile nach aus ganzen Zahlen von der Form $4n + 3$ und $4n$ bestehen;

2:o dass die Differenzen zwischen diesen Zahlen für aufeinanderfolgende Elemente derselben Gruppe konstant und $= 44$ sind.

Wenn wir auch diese Annahmen binnen dem untersuchten Gebiete ausserordentlich gut zutreffend gefunden haben, sieht man jedoch, dass es die Werthe von δ sein müssen, die ihre Bedeutung in letzter Hand entscheiden. Würde es sich also finden, dass diese Werthe sich ganz regellos ergäben, dürfte das Zutrauen zu der Berechtigung unserer Annahmen auf das bedenklichste erschüttert werden. Wenn wiederum die δ-Werthe einem deutlichen Gesetze gehorchen, darf keinen Zweifel mehr erhoben werden, dass nicht wirklich ein Gesetz der Atomgewichtszahlen gefunden sei.

Es ist aber leicht zu sehen, dass der letztere Fall hier vorhanden ist. Betrachten wir nämlich die in den beiden Tabellen I und II angeführten Werthe von δ, können wir nicht umgehen zu finden, dass sie sich durch die verschiedenen Reihen ganz regelmässig verändern und zwar in beiden Tabellen auf dieselbe Weise. Man kann das gefundene Gesetz in folgenden Satz zusammenfassen:

Die δ-Werthe der Elemente von ungeradem wie von geradem Sättigungsvermögen sind periodische Funktionen der n-Werthe, deren Periode = 11 ist (oder der N-Werthe, Periode = 44). Jede Periode enthält zwei Maxima, von denen das zweite grösser ist, und zwei Minima von beinahe derselben Grösse. Die Amplitude der periodischen Funktion wächst mit n, wie auch der mittlere Werth von $\bar{\delta}$.

Die Lagen der Maxima und Minima, wie sie sich sowohl durch den Platz der nächstliegenden Elemente im periodi-

schen Systeme, wie auch durch die Form der entsprechenden n-Werthe ergeben, sind folgende:

	»Ungerade« Elemente	n	»Gerade« Elemente	n
1. Minimum	III_2	$11m$	IV_2	$11m + 1$
1. Maximum	IX_2	$11m + 3$	VIII_2	$11m + 3$
2. Minimum	III_1	$11m + 6$	II_1	$11m + 6$
2. Maximum	I_2	$11m + 9$	II_2	$11m + 10$

Es bedeutet hier III_2 die Elemente der geraden Reihen der dritten Gruppe, II_1 die Elemente der ungeraden Reihen der zweiten Gruppe u. s. w. Für die gewöhnliche achte Gruppe zeichne ich VIII, IX, X um die verschiedenen Elemente zu unterscheiden; so bedeutet z. B. X_6 Pd und in der Tabelle oben VIII_2 die Elemente Fe, Ru, Os, IX_2 die Elemente Co, Rh, Ir.

Um sich von der Richtigkeit der aufgestellten Gesetze zu überzeugen dürfte es genügen die Kurven der Fig. 1 und 2 der beigefügten Tafel näher zu betrachten, wo die Werthe von n (und N) als Abskissen, die δ-Werthe als Ordinaten aufgetragen sind. Die so bestimmten Punkte sind dann durch eine kontinuirlich fortlaufende Kurve verbunden worden. Man sieht gleich, dass für alle Werthe von N grösser als 60 in der ersten Kurve und grösser als 55 in der zweiten das Gesetz *ohne Ausnahme* gültig ist. Bei den Elementen von kleineren Atomgewichte sind die δ-Werthe auch zu klein um eine zuverlässige Bestimmung der Funktionsform zu erlauben. Sie überschreiten nämlich im Allgemeinen kaum die wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen. Wie es auch damit sei, ist die völlige Uebereinstimmung der beiden Kurven in den folgenden Perioden ganz hinreichend um das Gesetz festzustellen. In den Figuren habe ich demnach auch die Lücken La—Ta und Ba—W ausgefüllt [1]).

§ 9. Bevor ich zu den Folgerungen übergehe, die von den gefundenen Gesetzen gezogen werden können, will ich den Gang und die Ergebnisse der Untersuchung in grösster

[1]) Es ist wohl kaum nöthig zu bemerken, dass ich hier keineswegs behaupten will, die Gesetze der Atomgewichtszahlen endgültig festgestellt zu haben. Die vorliegende Abhandlung kann offenbar keinen anderen Zweck haben als eine erste Annäherung für diese Gesetze zu geben; für eine solche glaube ich aber, dass die angeführten Gründe vollkommen hinreichen.

Kürze rekapituliren, sowohl der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen, wie auch um mich gegen jede Beschuldigung der Willkür zu vertheidigen.

1. Der Ausgangspunkt der Untersuchung bildet die Beobachtung, dass die Mehrzahl der kleineren Atomgewichte sich ganzen Zahlen nähern, damit aber nicht zusammenfallen.

2. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses kein Zufall sei, wird gross genug gefunden um die Atomgewichte in der Form $N + \delta$ ($N =$ eine ganze Zahl) zu schreiben.

3. Die Differenzen der Werthe von N der ersten sicher bekannten Atomgewichte werden allgemein untersucht. Es wird gefunden, dass die N-Werthe mit wenigen Ausnahmen die Formen $4n$ oder $4n + 3$ besitzen.

4. Eine genauere Betrachtung der Differenzen zeigt, dass die Form $4n + 3$ den Elementen ungeraden, die Form $4n$ den Elementen geraden Sättigungsvermögens zukommt. Die Wahrscheinlichkeit a priori einer solchen Vertheilung wird untersucht und sehr klein gefunden.

5. Um die δ-Werthe zu bestimmen werden zwei Annahmen gemacht:

a) dass die Formen $4n + 3$ und $4n$ resp. für alle Grundstoffe gültig seien;

b) dass die Differenz (p) der N-Werthe zweier aufeinander folgenden Grundstoffe derselben Gruppe konstant sei.

Nach a) muss p die Form $4n$ haben.

6. Der Werth von p wird durch Vergleichung der äussersten Glieder jeder Gruppe konstant und $= 44$ gefunden. Dadurch wird die Berechtigung der Annahmen ausser Zweifel gestellt und die Werthe von N und δ vollständig bestimmt.

7. Die δ-Werthe der beiden Reihen von Elementen (ungeraden und geraden Sättigungsvermögens) werden je für sich besonders untersucht. Sie ergeben sich als periodische Funktionen von N (oder n). Die Länge der Periode wird $= 44$ (11).

§ 10. Nach dieser Uebersicht des Vorhergehenden will ich mit einigen Worten auf die Bedeutung der gefundenen Gesetze eingehen. Erstens *steht es hiernach fest, dass es unmöglich ist die Grundstoffe als einfache von einander unabhängige Elemente zu betrachten.* Dass es so sei, hat man längstens errathen; durch die hier gewonnenen Gesetze darf man es

aber als bewiesen ansehen können. Diese Gesetze geben weiter die Art der Abhängigkeit an. Sie zeigen, dass die Atomgewichte ganze Vielfachen von dem Atomgewichte des Wasserstoffs sind, daneben aber auch ein zweites periodisches Glied enthalten. Man darf aber hieraus nicht ohne weiteres schliessen, dass die Atome aller Grundstoffe Aggregate von Wasserstoffatomen sind. Die Atomgewichtszahlen geben nur die relativen *Kräfte* an, mit denen die Atome der verschiedenen Grundstoffe von einem und demselben Körper angezogen werden. Dass die Mengen Materie der verschiedenen Atome diesen Attraktionen proportional seien, wäre eine Annahme, die wir jetzt gar nicht beweisen können. Wenn uns diese Annahme jedoch als sehr wahrscheinlich erscheint, so nehmen wir eine Analogie mit Grössen an, die gegen die Atome als unendlich gross zu betrachten sind, und eine darauf gestützte Folgerung muss immer mit grosser Vorsicht aufgenommen werden. Nur ein eingehenderes Studium der Ursachen der allgemeinen Gravitation kann über diese Fragen einen Aufschluss geben. Erst wenn wir eine Hypothese bekommen, die alle Erscheinungen der Anziehung in einem Zusammenhange zu fassen erlaubt, wird man in diese Richtung sicher weiter fortschreiten können.

Eine Betrachtung der δ-Werthe zeigt am besten wie wenig man im Stande ist über diese Fragen zu entscheiden. Weil nicht nur positive sondern auch negative Werthe hier vorkommen, könnte man auf den ersten Blick zu der Meinung geneigt sein, dass wenigstens diese Theile der Atomgewichte nicht gegen Massen proportional sein können. Das wäre aber eine voreilige Folgerung. Es ist nämlich im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch das Atomgewicht des Wasserstoffes gleich wie diejenigen aller anderen Grundstoffe aus zwei Theilen bestehe, die den Zahlen N und δ entsprechen, weil wir sonst einen wesentlichen Unterschied zwischen H und allen übrigen Elementen annehmen müssen. Wenn es möglich wäre diese beiden Theile des Wasserstoffsatoms zu unterscheiden, würde es sehr angemessen sein den N-Werth zur Einheit der Atomgewichte zu wählen, d. h. statt $H = 1$, wie jetzt, $H = 1 + \delta$ zu setzen. Dann würden aber auch die δ-Werthe aller übrigen Grundstoffe sich ändern, und es wäre sehr leicht denkbar, dass sie alle positiv würden. Dazu braucht man nämlich nur δ positiv und nicht

allzu klein zu setzen. Weil es somit sehr zweifelhaft ist, ob wirklich negative δ-Werthe existiren, können natürlich keine Folgerungen daraus gezogen werden.

Machen wir jedoch jetzt in Bezug der N-Werthe die oben erörterte gewöhnliche Annahme, dass die Massen der Atome den Anziehungen proportional sind, so müssen nach dem Vorigen die Hauptmassen der Atome oder die *Atomkerne*, wie man sie nennen könnte, ganze Vielfache der Masse des Wasserstoffskerns sein. Es liegt dann die Vorstellung nächst an der Hand, dass *die Kerne der übrigen Grundstoffe aus Wasserstoffkernen zusammengesetzt sind*, wenn auch nicht diese Vorstellung als die einzige mögliche nachgewiesen werden kann. Gehen wir dann zu den δ-Werthen über, steht es uns zunächst frei auch hier dieselbe Proportionalität zwischen Massen und Anziehungen anzunehmen. Es wäre wohl dann am wahrscheinlichsten, dass die den δ-Werthen entsprechenden Massen die Kerne der Atome als *Hüllen* umgeben, deren Grösse von derjenigen der Kerne eine periodische Funktion sei. Anderseits scheint aber eine solche Annahme keineswegs nothwendig zu sein. Man kann sich dagegen sehr wohl denken, dass die periodischen Theile der Anziehungen durch periodische Bewegungen der Kerne bedingt sind, und dass die Atome mithin nur aus den Kernen bestehen. Es ist diese Vorstellung sogar die einfachere, weil man auch sonst um die periodische Veränderlichkeit der Hüllen zu erklären auf periodische Bewegungen der Kerne hingewiesen wird[1]. Ein näheres Eingehen auf diese Fragen würde uns indessen hier zu weit führen.

§ 11. Ich will desshalb nur noch einige Bemerkungen über den engen Zusammenhang zwischen den Kurven der δ-Werthe und denjenigen der physikalischen Eigenschaften der Elemente hinzufügen. Vergleichen wir desshalb die beiden Figg. der Tafel mit der Kurve der relativen Atomzahlen (y-Kurve)[2], so sehen wir zunächst, dass die Formen der Kurven von einander bedeutend abweichen. Eine nähere Betrachtung zeigt jedoch, dass auch hier ein Gesetz zu erkennen ist. *Die Elemente, welche die Maxima der δ-Kurven einnehmen, sind nämlich dieselben, welche die Maxima und Mi-*

---

[1] Vgl. »Om de kemiska grundämnenas periodiska system.» Bih. t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 10 n:o 2, pag. 26.

[2] A. a. O. pag. 10 und Fig. 3.

nima der y-Kurve bilden; die Elemente, welche die Minima der δ-Kurven einnehmen, liegen den Knotenpunkten der y-Kurve zunächst.

Von dieser Regel giebt es bei den Grundstoffen, für welche die Periodicität überhaupt deutlich hervortritt, keine Ausnahme, wenn nicht vielleicht der etwas zu grosse Werth von δ (La). Es ist auch dieser durchgängigen Regelmässigkeit wegen, dass ich die gegenwärtigen *N*-Werthe von Sc, Y und La gewählt habe, da andere hinreichenden Gründe nicht vorhanden waren. Vielleicht gehören diese Stoffe verschiedenen Gruppen an. (Vgl. § 7).

In dem oben erwähnten Aufsatze habe ich darauf hingewiesen, dass man bei den Elementen, welche die höchsten und niedrigsten Punkte der *y*-Kurve einnehmen, ein Maximum der Anziehung resp. Abstossung gegen ähnliche Atome, d. h. ein Maximum oder Minimum der Kohäsion voraussetzen muss. Wir gelangen somit zu dem folgenden Satze:

Bei denjenigen Elementen, für welche der periodische Theil der Kohäsion die numerisch grössten Werthe besitzt, hat der periodische Theil der allgemeinen Gravitation immer ein Maximum. Derselbe hat dagegen ein Minimum bei den Elementen, wo der entsprechende Theil der Kohäsion die numerisch kleinsten Werthe besitzt.

Nehmen wir an, dass periodische Bewegungen der Atome die periodische Veränderlichkeit der Kohäsion hervorrufen, können wir denselben Satz auch so ausdrücken:

Die Maxima resp. Minima des periodischen Theils der Gravitation treffen bei den Elementen ein, wo die periodischen Bewegungen der Atome ein Maximum resp. Minimum der Energie besitzen.

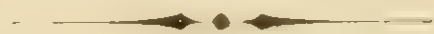
Ebenso vollständig zeigt sich die Uebereinstimmung zwischen der Grösse der δ-Werthe und der Anzahl der Verbindungen, welche die verschiedenen Grundstoffe mit einem und demselben eingehen können. Eine Vergleichung mit den Ergebnissen einer vorherigen Untersuchung über diesen Gegenstand[1]) zeigt, dass

die Elemente, welche die grössten resp. kleinsten δ-Werthe haben, dieselben sind, welche die grösste resp. kleinste Anzahl von Oxiden (Sulfiden, Kloriden etc.) zu bilden im Stande sind.

---

[1]) RYDBERG. Mättningskapacitet och atomvigt. Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1885. N:o 7.

In diesem engen Zusammenhange zwischen den verschiedenen Eigenschaften der Elemente dürfen wir ohne Zweifel eine neue Bestätigung unserer früher gewonnenen Resultate sehen. Es wird dadurch höchst wahrscheinlich, dass die periodischen Theile der Atomgewichte durch irgend eine Art FOURRIER'sche Reihen mit veränderlichen Amplituden dargestellt werden können, ganz wie die früher erwähnte η-Funktion. Das wichtigste Ergebniss unserer Untersuchungen ist jedoch ohne Zweifel die neuerworbene Kenntniss der Zahlen N oder vielmehr der Zahlen n in den Formeln $4n + 3$ und $4n$, wodurch es möglich wird alle Eigenschaften der Grundstoffe, so wie ihrer Verbindungen, als Funktionen der natürlichen Reihe der ganzen Zahlen zu betrachten anstatt der Atomgewichte, die niemals von der Unsicherheit der experimentalen Beobachtung völlig befreit werden können.



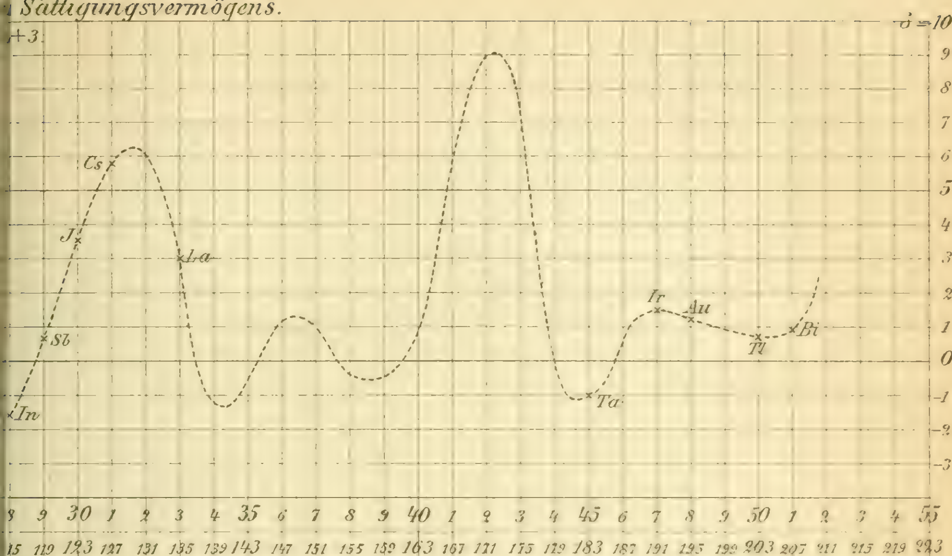
Grundstoffe ungera[de]

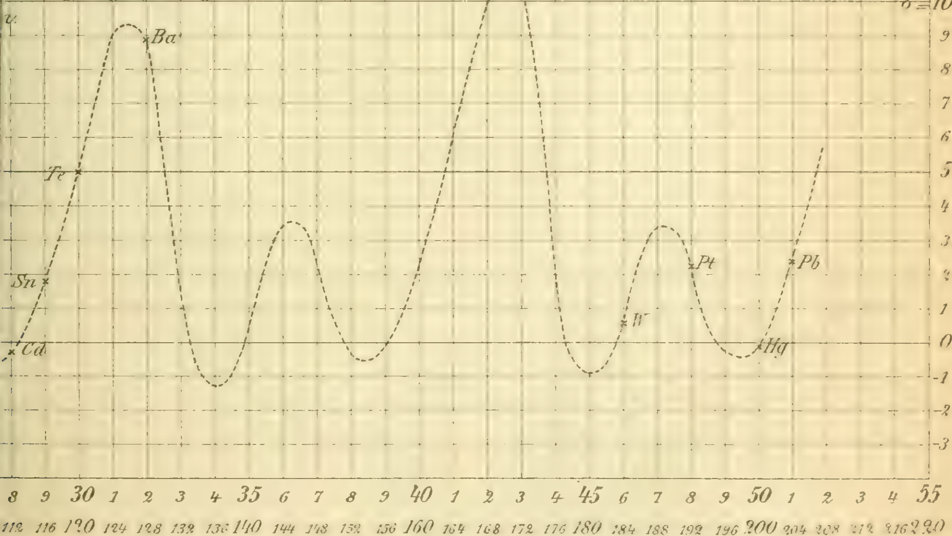
Fig. 1.

Atomgewicht = $N + \delta$.

Grundstoffe gera[de]

Fig. 2.





Lith W. Schlachter, Stockholm.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 11. N:o 14.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 47.

PYROXEN OCH AMFIBOLFÖRANDE BERGARTER

FRÅN

MELLERSTA OCH ÖSTRA SMÅLAND.

I.

SYSTEMATISK-PETROGRAFISK UNDERSÖKNING

AF

FR. EICHSTÄDT.

MEDDELADT DEN 9 DECEMBER 1885.

STOCKHOLM, 1887.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Sommaren 1884 erhöll jag af Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning i uppdrag att underkasta »grönstenarne» på bladet »Hvetlanda» en närmare petrografisk bestämning. Till följd häraf besökte jag under Augusti och förra hälften af September månader samma år alla de vigtigare grönstensförekomsterna å nämda blad för att insamla material till denna undersökning. Bladet »Hvetlanda» hade särskildt utsetts derför, att grönstenar här på ett jemförelsevis begränsadt område uppträda i större rikedom och mångfald än på något annat ställe åtminstone i Södra Sverige. Under arbetets fortgång syntes det mig emellertid snart nödvändigt att äfven taga tillbörlig hänsyn till grönstenarne å närliggande områden. Jag har derför utsträckt mina undersökningar till talrika bergarter från bladen »Nydala», »Vexiö», »Lenhofda», »Oskarshamn», »Vimmerby» och »Vestervik». Materialet härtill har till största delen lemnats från Geologiska byråns samlingar. Likväl har jag varit i tillfälle att besöka flera hithörande lokaler, äfven utom »Hvetlandas» område. Särskildt har jag kunnat egna flere dagars uppmärksamhet åt de intressanta förekomsterna vid Loftahammar och Gamleby under tvenne särskilda besök på dessa ställen sistlidne sommar.

Sjelfva den petrografiska undersökningen har verkställts dels å Stockholms Högskolas mineralogisk-petrografiska Institut och dels å petrografiska institutionen i Greifswald, under en några månaders vistelse i nämda stad sistförflutna sommar. Preparaten till undersökningen hafva förfärdigats dels vid Stockholms Högskola af institutionens preparator Herr Andersson, dels af firman Voigt und Hochgesang i Göttingen (på institutionens i Greifswald bekostnad) samt dels slutligen af mig sjelf i ej obetydligt antal. Inalles hafva omkring 500 preparat blifvit använda. Jag begagnar här tillfället att till nämda institutioners föreståndare, Herrar Professorer W. C.

Brögger och E. Cohen framföra min tacksamhet för det välvilliga understöd de sålunda låtit komma mig till del. Äfven till statsgeologen D:r N. O. Holst står jag i tacksamhetsskuld för understöd i råd och dåd.

I den här föreliggande uppsatsen, hvilken endast är ämnad att utgöra första, ehuru fullt sjelfständiga, delen af hela arbetet, har jag nedlagt resultaten af de systematiskt-petrografiska undersökningarna så till vida, som de vigtigare bergartstyperna i denna uppsats blifvit särskilda och närmare beskrifna. I ett kommande arbete skall jag ställa som mitt mål att vid några af de vigtigare och för dylika undersökningar mera lämpliga förekomsterna mera i detalj och liksom steg för steg följa bergarternas vexlingar i fältet, såväl de ursprungliga som de genom senare förändringar framkallade. Att samtidigt med dessa geognostiskt-petrografiska undersökningar en större uppmärksamhet än hvad som hittills kunnat ske kommer att egnas åt rent geologiska förhållanden ligger i sakens natur.

Af lätt insedda skäl har jag egnat största intresset åt de massformiga bergarterna. Endast mera i förbigående och för jemförelses skull har jag egnat mig åt undersökningen af de till de kristalliniska skiffrarne hörande grönstenarne.

En särskild omsorg har blifvit nedlagd på fältspatens bestämning. I detta syfte har jag i enskilda fall med tillhjelp af kvicksilfverjodid-jodkaliumlösningen isolerat så stora mängder ren fältspat, att de kunnat användas till kvantitativ kemisk analys. Analysen af det sålunda vunna materialet har utförts vid Sveriges Geologiska Undersökning af dess kemist D:r H. Santesson. I de flesta fall har jag likväl bestämt plagioklasen genom att fastställa dess eg. v. eller genom att mäta utsläckningsvinkeln i orienterade snitt. Utan att vilja döma om den ena eller andra metodens företräden, har jag likväl, då så låtit sig göra, med förkärlek användt den senare. Tydligt är för öfrigt, att än den ena och än den andra metoden lättare för till målet, och att man måste välja metod efter omständigheterna. Särskildt må framhållas, att den förra metoden förlorar i säkerhet och skärpa, så snart fältspaten är i minsta mån sönderdelad eller i högre grad förorenad af interpositioner. Dessa omständigheter inverka deremot ej det minsta på den andra metoden, så framt sönderdelningen ej gått så långt, att inga brukbara spjelkblad kunna erhållas.

Deremot lider den senare metoden af flera andra brister, som i vissa fall omöjliggöra en exakt bestämning. Hit hör i främsta rummet vanskligheten att i hvarje fall afgöra, huruvida de små ur bergarten erhållna lamellerna äro orienterade efter basis *P* eller efter brachypinakoidet *M*, i förening med svårigheten att direkt bestämma utsläckningsriktningens tecken + eller —. I de flesta fall kan man likväl på indirekt väg, såsom genom sjelfva de aflästa vinkelvärdenas storlek, fältspatens förhållande i andra afseenden, t. ex. i konvergent polariseradt ljus o. s. v., komma till mycket säkra resultat såväl i ena som andra afseendet. Ett bestämdt tecken har likväl endast i de fall, då detta tecken *direkt* kunnat bestämmas, blifvit utsatt framför de anförda vinkelvärdena. För att så vidt möjligt upphäfva de fel, som bero på en mindre exakt inställning på mörkt, hafva alltid ett större antal afläsningar blifvit gjorda. Hvarje i denna uppsats anförd mätning är sålunda medeltalet af 10, ofta af 20 och flera, afläsningar. Dessutom hafva utsläckningsvinklarne, såvidt möjligt, blifvit mätta i flera spjelkblad ur samma prof. Spjelkbladen hafva helst undersökts i den form de erhållits ur bergarten. Men om ej tillräckligt tunna spjelkblad direkt kunnat erhållas, hafva orienterade snitt framställts genom att fästa tjockare lameller med sin bästa yta på ett objektglas och sedan tunnslipa desamma från den andra sidan.

Utom den mera exakta metoden att mäta utsläckningsvinkeln i spjelkblad eller orienterade snitt, har jag stundom måst nöja mig med att enligt Michel Levy's förslag i preparaten mäta utsläckningsvinklarna i makrodiagonala snitt, d. v. s. sådana snitt, som släcka ljuset symmetriskt på båda sidor om tvillingslinien. Da det emellertid endast är det på detta sätt erhållna högsta värdet som är af någon betydelse vid bedömandet af fältspaten, är det klart, att denna metod endast i vissa fall kan ge approximatift riktiga resultat.

Om två eller flera plagioklasarter ingå i en bergart, kan man medels denna metod endast bestämma den mest basiska. Den mera sura plagioklasen undandrager sig hvarje bestämning, så framt den ej utmärker sig genom ett särskildt utseende, så att man kan företaga två serier mätningar, en för den sura och en för den mera basiska fältspaten. Ännu mindre kan man genom vare sig denna eller någon annan hittills känd optisk metod ens tillnärmelsevis bestämma den relativa mängden af de i en bergart ingående plagioklasvarieteterna. Rätt

egendomligt förefaller det derför, att det lyckats statsgeologen D:r E. SVEDMARK att i gabbron från Rådmansön[1]) på grund af optisk undersökning ej allenast påvisa flera (ända till 4) olika plagioklasarter i samma prof, utan till och med att uppskatta den relativa mängden deraf i de olika bergarterna. För att visa, till hvilka märkliga resultat D:r SVEDMARK kommit, tillåter jag mig att återgifva några ställen ur hans härnedan citerade uppsats: Plagioklasen (i biotitgabbron fr. Åkeröfjärden, sid. 99) *visar sig under mikroskopet, på grund af sina optiska egenskaper,* [2]) hufvudsakligen vara *labrador* med någon inblandning å ena sidan af *oligoklas*, å den andra sidan af *bytownit*. Endast undantagsvis påträffas några korn, som kunna upptagas som *anortit*. Fältspaten (i gabbron mellan Kyrksjön och Östermarn, sid. 74) är som vanligt öfvervägande *anortit*. Ett mindre antal korn kunna efter deras optiska egenskaper bestämmas som *bytownit* och endast ett fåtal fältspatstycken öfverstiga i detta hänseende bytownitens gräns mot *labradoren*. *Här, liksom eljest, är man i tillfälle att iakttaga, huru labradorkornen blifva allt mera talrika ju närmare intill kontakten mot gneisen eller dioriten som profvet är taget* o. s. v. på talrika ställen. Dessa resultat af den mikroskopiska undersökningen skulle i sanning vara både intressanta och vackra — om man kunde fullt tro på tillförlitligheten af Herr SVEDMARKS uppgifter. Detta faller sig dock något svårt, enär vetenskapen, såsom vi ofvan sett, ännu ej eger något medel att på optisk väg åstadkomma sådana resultat. Antingen har Herr S. derför uppfunnit och användt en hittils ej känd metod — i så fall skulle han säkerligen göra vetenskapen en stor tjenst, om han ej behölle denna för sig sjelf utan offentligen meddelade densamma — eller också torde hans uppgifter bero på en utan tvifvel något egendomlig missuppfattning och användning af MICHEL LEVY's bestämningsmetoder. Det senare förefaller sannolikast och Herr SVEDMARKS uppgifter om plagioklasen i gabbron från Rådmansön skulle i så fall ej allenast vara värdelösa, utan rent af oriktiga och vilseledande. En dylik storartad vexling af olika plagioklasarter, der hvarje art skulle bilda sjelf-

---

[1]) E. SVEDMARK: Gabbron på Rådmansö och angränsande trakter af Roslagen. Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C., N:o 78. Äfven i Geolog. Fören. Förhandl. Band VII. Häft. 14 samt Band VIII. Häft. 3 och 4.

[2]) Kursiveringen är gjord af mig.

ständiga för sig bestående korn, är nemligen ej allenast i och för sig högst osannolik, utan strider äfven helt och hållet mot författarens erfarenhet med afseende på de småländska gabbrobergarterna, hvilka i många andra afseenden visa omisskännliga analogier med gabbron från Rådmansön. TÖRNEBOHM, som förut noggrant beskrifvit [1]) gabbron från Rådmansön, nämner heller ej ett ord om en dylik vexling.

De undersökta bergarterna kunna lämpligen sammanföras i nedanstående grupper samt beskrifvas i den här följande ordningen:

I. **Massformiga bergarter:**

1) *Gabbrogruppen:*
a) egentlig gabbro
b) broncit-gabbro
c) hornblende-
d) glimmer- »
e) uralit- resp. smaragditgabbro jemte andra omvandlingsprodukter af gabbroarter

2) *Dioritgruppen:*
a) egentlig diorit
b) kvarts-diorit

3) *Diabasgruppen:*
a) olivindiabas
b) enstatitdiabas
c) kvartsrika diabaser med gulaktig plagioklas
d) uralitdiabas

4) *Hyperit.*

5) *Olivinit:*
a) augitolivinit
b) hornblendeolivinit

II. **Kristalliniska skiffrar:**

1) *Hornblendeskiffer:*
a) granatförande
b) granatfri

2) *Dioritskiffer:*

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM: Sveriges vigtigare Diabas- och Gabbroarter. Kongl. Sv. Vet.-Akademiens Handlingar, Band 14, N:o 13, sid. 43.

Det må likväl uttryckligen framhållas, att den ofvanstående uppställningen hvarken är eller gör anspråk på att vara en fullständigt genomförd indelning af hithörande bergarter. Den bör fastmer endast betraktas som ett skema som lämpligen kan följas vid beskrifningen af det föreliggande materialet. De olika bergartsgrupperna äro heller ej i den mening fullt naturliga att, hvarje grupp skulle utgöra ett skarpt begränsadt helt för sig. Tvärtom synas många af grupperna vara på det närmaste förbundna med hvarandra genom öfvergångar och mellanled. Flera olika bergartstyper kunna till och med särskiljas inom en och samma geologiska förekomst. Detta gäller ej allenast de smärre underafdelningarne utan äfven sjelfva hufvudgrupperna, något som nogsamt kommer att framgå af den följande framställningen.

Innan vi öfvergå till beskrifningen af de olika bergarterna synes det dock lämpligt att lemna en, om också ytterst kortfattad, öfversigt öfver berggrundens allmänna geologiska byggnad inom de ifrågavarande trakterna af Småland.

Som bekant[1]) genomskäres provinsen Småland i hela sin längd från Jönköping ända ned till nordöstra hörnet af Skåne af den gränslinie, som i geologiskt hänseende delar hela södra Sverige i tvenne skarpt skilda regioner, jerngneisens region och granitregionen. Hvad som ligger vester om denna gräns tillhör jerngneisens område och det som ligger öster derom granitens.

Jerngneisens område utmärker sig i Småland liksom på de flesta ställen i Sverige för stor enformighet såväl i geologiskt som i petrografiskt hänseende. Den rådande bergarten är typisk, röd, finkornig till medelgrof s. k. *jerngneis.* Såsom underordnade inlagringar i denna gneis påträffas andra gneisarter såsom grå *hornblendegneis*, *ögongneis* o. s. v. Dessutom förekomma »grönskiffrar» såsom *dioritskiffer*, *hornblendeskiffer* o. s. v. vexellagrande med gneisen i lager af mycket varierande mäktighet. Såsom trakter, hvarest dylika skiffrar äro mera vanliga må anföras nordvestra delen af bladet »Ölmestad», der berggrunden till och med till öfvervägande del lär bestå af dylika skiffrar, trakten söder om sjön *Flåren* i sydvestra delen af bladet »Vexiö» m. fl. ställen. Gneisens allmänna strykningsriktning

[1]) Jemför Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige, utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning 1 : 1,000,000 samt beskrifningarne till bladen »Ölmestad», »Vexiö», »Huseby», »Nissafors» och »Hvetlanda».

är N-NW stundom till och med nästan W. Stupningen är mycket vexlande. Än ligga berglagren nästan sväfvande och än äro de nästan lodräta. Hälleflintor, hälleflintgneiser och dylika bergarter synas helt och hallet saknas. Af massformiga eller eruptiva bergarter uppträda endast *hyperit* och *diabas*, den förra troligen såsom mäktiga lagergångar inklämd mellan jerngneisens skikt. Huruvida verkligen massformiga dioriter eller gabbroartade bergarter förekomma inom jerngneisens område i *dessa* trakter torde ännu vara en oafgjord fråga. Massformiga dioriter omnämnas visserligen t. ex. af BLOMBERG [1]) från bladet Ölmestads område. Huruvida dessa likväl äro verkligt eller endast skenbart massformiga bergarter, synes dock ännu ej vara med säkerhet afgjordt.

Vida större vexling och intresse erbjuder *granitområdet*, hvilket upptager provinsens mellersta och östra delar. Ty ehuru graniten måste betraktas som den förherrskande bergarten inom detsamma, är den likväl ej på langt när enradande. Tvärtom möter man här en mångfaldig vexling af såväl plutoniska, massformiga och eruptiva, som lagrade bergarter.

Af alla på området uppträdande bergarter är som antydt graniten den förherrskande. Den uppträder i talrika större och mindre massiv, hvilka enligt HOLST ofta bilda skarpa kontakter mot de lagrade bergarterna samt mot hvarandra,[2]) da de bestå af olika varieteter. Många olika slags granitvarieteter kunna särskiljas. De mest nämnvärda äro kanske: finkornig till medelgrof, röd och grå *Vexiögranit*, *Örebrogranit*, *porfyrartad granit*, *hornblendegranit* samt åtskilliga andra finkorniga, röda och grå graniter. En egendomlig och i sitt slag enastaende bildning är *klotgraniten* [3]) från Slättmossa i Järeda socken, Kalmar län. Af öfriga plutoniska bergarter må här endast nämnas de till *gabbro*- och *dioritgrupperna* hörande bergarterna, hvilka bilda större eller mindre massiv inom alla delar af granitomradet. Gångar af *porfyr* och *diabas* genomsvärma dessutom de i fråga varande trakterna, särskildt bladen »Hvetlandas» och »Nydalas» områden. Äfven på bladet »Vexiö» äro diabasgångarne ganska talrika.

Diabasgångarne kunna hafva en längd af 3—4 mil och en mäktighet af 400—500 fot och derutöfver. Porfyrgångarne äro

[1]) Beskrifningen till »Ölmestad» S. G. U. ser. Ab n:o 5, sid. 9.

[2]) Beskrifningen till »Hvetlanda», S. G. U. ser. Ab n:o 6, sid. 31.

[3]) HOLST, N. O. och EICHSTÄDT, FR.: Om Klotdioriten från Slättmossa i Järeda socken, Kalmar län. Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. 1884. bd. VII, häft. 2.

deremot betydligt mindre. De äro vanligen jemförelsevis helt korta och uppnå sällan en mäktighet af 100'. Egendomligt är det samband, som ofta finnes mellan dessa båda bergarter, derigenom att ursprunglig diabas, nu omvandlad till uralitdiabas, på många ställen åtföljer porfyrgångarne såsom mer eller mindre tjocka salband.[1]) En särdeles märklig diabasgång är den s. k. Rödjagången, hvilken längs sin östra sida omsluter så talrika bollar af kvartsit och kvartsitsandsten, att ett verkligt konglomerat, det så kallade kvartsitdiabas-konglomeratet derigenom bildas.[2]) Mäktiga täcken eller strömmar af diabas påträffas dessutom i trakterna SO om Nässjö jernvägsstation på bladet »Nydala». Dessa diabastäcken hafva på sina ställen befunnits öfverlagra Almesåkraseriens bergarter.

Det lagrade urberget inom detta område är likaledes mycket vexlande. Olika slag af *gneis*, *granitgneis*, *hälleflintgneis*, *hälleflinta*, *glimmerskiffer*, *grönskiffer* och *kvartsit* påträffas i mångfaldig vexling och i stor mängd. Då emellertid inga omfattande petrografiska undersökningar ännu blifvit anställda, indelar man dessa bergarter ännu efter rent yttre kännetecken, såsom färgen, grytet o. s. v. samt särskiljer på detta sätt röd och grå gneis, röd och grå hälleflinta, finkornig gneis, grofkristallinisk gneis, ögongneis o. s. v. En särdeles märklig bergart är den konglomeratartade hälleflintan och hälleflintgneisen, som påträffas på flera ställen inom kartbladet »Hvetlandas»[3]) område, såsom vid Holmesberg, Hvetlanda kyrka, Lönneberga station m. fl. st. De lagrade bergarterna uppträda som långdragna zoner eller bälten inom de massformiga. Talrika dylika bälten af mycket vexlande längd och mäktighet kunna särskiljas. Somliga af dessa hafva en sådan längd, att de kunna följas snart sagdt från granitområdets vestra gräns till dess östra d. v. s. till kusten af Östersjön. Ett sådant är det som från trakterna af Asa och Tolg på bladet »Vexiö» med vexlande mäktighet sträcker sig i sydostlig riktning hän emot Nybro och sedan i mera ostlig riktning fortsätter förbi Kristvalla till trakten NO om Kalmar, der det slutar på omkring två mils afstånd från kusten. Ett annat, ännu mäktigare bälte är det,

---

[1]) EICHSTÄDT, FR.: Om uralitdiabas en följeslagare till gångformigt uppträdande småländska qvartporfyrer. Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. bd. VI, häft. 14, sid. 709.

[2]) Densamme dersammastädes bd. VII, häft. 11: Om qvartsitdiabaskonglomeratet på bladen »Nydala», »Vexiö» och »Karlshamn».

[3]) Se beskrifningen till »Hvetlanda» sid. 20 och 22.

som från trakterna öster och norr om sjön Nömmen på »Nydala» i sydostlig riktning stryker öfver bladen »Hvetlanda» och »Oskarshamn» hän emot staden Oskarshamn. Äfven detta bälte har likväl i östra delen af sin utsträckning en mera östlig riktning. Andra dylika bälten hafva deremot betydligt mindre dimensioner. Deras längdutsträckning ligger likväl ständigt i fullkomligt samma hufvudriktningar som de nu nämda större zonerna, så att en anmärkningsvärd parallelism gör sig gällande mellan samtliga såväl större som mindre bältens hufvudriktningar. Denna lagbundenhet förhöjes derigenom, att den allmänna strykningsriktningen inom de särskilda bältena enligt regeln faller samman med dessas egen längdriktning. Strykningen är således i stort sedt antingen NV—SO eller också mera rakt V—O. Stupningen är i allmänhet brant, stundom nästan lodrät och vanligen fallande in emot NO eller N. Flera af de smärre hälleflintförekomsterna betraktas af HOLST[1]) rent af som inneslutningar i graniten. Å andra sidan tror HOLST sig hafva gjort den märkliga iakttagelsen, att smärre granitpartier stundom allsidigt omslutas af hälleflintan.

Angående de här i fråga kommande bergarternas ålder må endast nämnas, att gneisen i allmänhet anses för äldst, medan de till »hälleflintformationen» hörande bergarterna anses för yngre än denna. Ett af hälleflintformationens yngsta led synas kvartsiterna vara. Dylika kvartsiter påträffas i synnerhet på bladet »Vestervik», der de uppträda i trenne långdragna fält, hvilkas längdriktning, i full öfverensstämmelse med den förut angifna hufvudriktningen, är NV—SO. Flera gabbro- och dioritmassiv genomsätta dessa kvartsiter, såsom exempelvis vid Gamleby, norr om Jenny station, norr om Farhults station m. fl. st.

Yngre lagrade bergarter än urformationens finnas endast anstående på tvenne skilda ställen inom Småland nemligen dels i norra och dels i sydöstra delarne af denna provins. På förra stället hafva till Almesåkraserien hörande kvartsiter, sandstenar och konglomerat jemte till Visingsöserien hörande bergarter en ganska vidsträckt utbredning. På senare stället finner man en smal remsa af fukoidsandsten på vestra stranden af Kalmarsund.

Förutom på dessa båda ställen, hvilka egentligen ligga utom området för denna undersökning saknas alla yngre berg-

---

[1] Beskrifningen till bladet »Hvetlanda», sid. 17.

lager helt och hället och urberget täckes omedelbart af de lösa jordlagren. Dessa täcka dock berggrunden mer eller mindre fullständigt, så att de geognostiska undersökningarne genom dem i hög grad försvåras. Talrika hällar sticka visserligen på många ställen fram ur den lösa jordbetäckningen, men de äro dock i allmänhet föga blottade. Framförallt saknas djupare, i berglagren inskurna dalfören fullständigt, så att större naturliga profiler genom berggrunden ingenstädes finnas tillgängliga. Äfven genom konst blottade profiler äro sällsynta. Endast här och hvar längs jernvägslinierna hafva sprängningar i berggrunden blifvit verkställda. Söder om Ryningsnäs jernvägsstation finnes en dylik ganska betydande skärning genom massformig gabbro och söder om Gamleby en genom en likaledes massformig dioritartad bergart. Flera andra större eller mindre skärningar genom andra bergarter finnas dessutom på skilda ställen.

Efter denna korta allmänna karakteristik af det område, inom hvilket de undersökta grönstenarne uppträda, öfvergå vi till en närmare redogörelse för de vigtigare grönstensarterna efter det sid. 7 anförda skemat.

I. Massformiga bergarter.

1. Gabbrogruppen.

Till gabbrogruppen hörande bergarter hafva som ofvan nämts en ganska allmän och vidsträckt utbredning inom det i fråga varande omradet. Innan jag öfvergar till den närmare beskrifningen af de vigtigare gabbrotyperna torde det likväl vara nödvändigt att förutskicka några allmänna anmärkningar, för att antyda, hvad som i det följande kommer att förstås under benämningen gabbro. Som bekant anses från gammalt kombinationen diallag-plagioklas som bestämmande för gabbron. Då det emellertid med skäl kan anses tvifvelaktigt, huruvida diallagen väsentligen skiljes från den med densamma isomorfa vanliga augiten, hafva tvifvel uppstått, om gabbron är att anse som en sjelfständig bergart, eller om den endast utgör en modifierad diabas. Sistnämda åsigt hyllas af ROSENBUSCH bland andra. Såväl i sin »Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine» Stuttgart 1877 som i den senare offentliggjorda »Tabellarische Übersicht der massi-

gen eruptiven Gesteine» uppställer ROSENBUSCH visserligen gabbrobergarterna ännu som en egen familj, men i motsats härtill uttalar han sig på flera ställen pa det bestämdaste för den uppfattningen, att gabbron i sjelfva verket ej är något annat än en underafdelning under diabasen. Så säger han i sin »Mikroskopische Physiographie» sid. 327 (vid redogörelsen för diabasfamiljen): »Ich bin der Überzeugung, dass auf die Dauer eine Abtrennung der Gabbros von den Diabasen nicht durchführbar sein wird; dass wir bei diesen Gruppen künstlich scheiden, was natürlich zusammen gehört, scheint mir besonders auch durch die geologischen Verhältnisse und einige systematische Beziehungen erwiesen». Vidare heter det (sid. 459) vid redogörelsen för gabbrons mineralogiska sammansättning: »Über die Schwierigkeit einer exakten Abgrenzung der Gabbrogesteine von den Diabasen wurde bereits gelegentlich dieser Felsarten gesprochen. In keinem Falle können die Plagioklas-Diallaggesteine einen Anspruch auf volle Selbständigkeit erheben, höchstens dürfen sie als eine Unterabtheilung der Diabase gelten, welche sich durch eine eigenthümliche Struktur und Theilbarkeit ihres Pyroxens charakterisiren».

Denna åsigt kan författaren ej dela. Det kan visserligen ej förnekas, att diallagen hvarken i morfologiskt, optiskt eller kemiskt afseende väsentligen skiljer sig från annan monoklin augit. Det kan till och med mycket ofta inträffa, att man ej är i stånd att afgöra, huruvida ett visst mineral bör kallas diallag eller augit. Icke dess mindre lider det enligt min åsigt intet tvifvel, att en viss fullt sjelfständig och från diabasen vidt skild bergartsgrupp finnes, hvilken innehåller en pyroxen, som utmärker sig genom en mer eller mindre utpreglad afsöndring parallelt med ortopinakoidet $\infty P \infty$, d. v. s. diallag som väsentlig beståndsdel jemte plagioklas. Den egentliga skillnaden mellan denna bergartsgrupp, den s. k. gabbrogruppen, och diabasen beror likväl ej på olikheten i pyroxenens utbildning och struktur, hvilken i och för sig är ganska oväsentlig. Den beror fastmer på dessa båda bergarters olika genetiska och geognostiska förhållanden, på deras olika frändskap till andra bergarter, på deras olika struktur och utseende samt på deras olika omvandling o. s. v., o. s. v.

Hvad de genetiska och geognostiska olikheterna angår synes dessa lämpligen kunna karakteriseras så, att diabasen

[1]) Neues Jahrbuch etc. 1882. Band II. Heft 1 sid. 17.

liksom basalten etc. är en eruptiv bergart, medan gabbron liksom graniten, syeniten o. s. v. är en plutonisk bildning, samt att de båda bergarternas olika geologiska förekomstsätt är en följd af och ett uttryck för deras olika genesis. Äfven strukturförhållandena äro ett uttryck för denna, enär diabasen i strukturelt afseende (fältspatens utbildning, förekomsten af diabaser med amorf mellanmassa samt i allmänhet af porfyrartade diabaser) närmar sig vissa af de yngre eruptiva bergarterna, under det att gabbron äfven i detta afseende förhåller sig fullkomligt analogt med graniten, syeniten m. fl. Gabbron synes till och med direkt kunna öfvergå i granitartade bergarter, medan ett sådant samband mellan diabas och granit naturligtvis ej eger rum. Å andra sidan kan gabbron genom att upptaga primärt hornblende i så stor mängd, att detta helt och hållet förtränger och ersätter diallagen, öfvergå i ren diorit. Äfven i detta afseende förhåller sig diabasen säkerligen helt annorlunda än gabbron. Hvad slutligen de båda bergarternas omvandlingsförhållanden angår, synes äfven i dessa afseenden ganska väsentliga olikheter i allmänhet göra sig gällande, såsom af det följande nogsamt kommer att framgå.

Det sagda torde vara nog för att ådagalägga min ståndpunkt, hvilken är den, att såväl gabbro- som diabasgruppen hvar för sig äro fullt naturliga geologiska grupper, som ej utan våld på naturen kunna förenas med hvarandra.

Åtminstone är detta förhållandet med de *svenska* hithörande bergarterna. De svenska gabbroarterna bilda således otvifvelaktigt en genom sina geologiska förhållanden, genom sin struktur o. s. v. väl karakteriserad grupp. Den mineralogiska sammansättningen kan visserligen vara underkastad rätt betydande vexlingar; det är nemligen ej nog med att den monoklina pyroxenen än kan vara diallaglik och än mera augitlik, den kan äfven delvis eller nästan helt och hållet ersättas af andra bisilikat såsom broncit (i allmänhet rombisk pyroxen), glimmer eller hornblende, utan att bergarten derigenom väsentligen förlorar karakteren af gabbro. Ty trots den något vexlande sammansättningen bibehålla dessa bergarter dock så många gemensamma egendomligheter i sitt utseende, i sin struktur o. s. v., att man väl i de flesta fall ej bör vara i tvifvel, huruvida en viss bergart bör hänföras till gabbrogruppen eller ej. Särdeles karakteristisk och för alla de undersökta gabbroarterna gemensam är deras genom plagio-

klasens utbildning i förening med den i dem vanligen ingående ringa kvartsmängdens sätt att uppträda framkallade struktur. Plagioklasen bildar nemligen allsidigt i jemvigt utvecklade kristaller, hvilka, då de mera obehindradt kunnat utveckla sina former, visa ganska tydliga rätliniga kristallkonturer. I preparaten te sig derför plagioklasgenomskärningarne i allmänhet som jemförelsevis breda taflor — ej som langa och smala lister, såsom i diabaserna —, hvilka särskildt på gränsen mot den i vinklar och vrår mellan dem inklämda kvartsen äro väl kristallografiskt begränsade. Kvartsen, hvilken endast uppträder på nämda sätt såsom en mellan de öfriga beståndsdelarne inklämd fyllnadsmassa, är nemligen den sist stelnade beståndsdelen. Fältspatkristallerna hafva derför just på de ställen, der de begränsas af kvarts, lättare kunnat följa sin drift att antaga regelbundna kristallformer. Detsamma är äfven händelsen med de öfriga beståndsdelarne, såsom augit, hornblende o. s. v., hvilka ej sällan äro väl kristalliserade, då de händelsevis stöta intill eller delvis omgifvas af kvarts. Kvartsens sätt att uppträda samt de öfriga beståndsdelarnes förhållande, då de gränsa intill detta mineral, erinra för öfrigt så lifligt om det sätt, på hvilket amorf glasmassa uppträder inklämd mellan de öfriga beståndsdelarne i vissa eruptiva bergarter och de förhållanden, som dervid ega rum, att man svårligen kan undgå att betrakta dem som analoga företeelser. Liksom glasmellanmassan i de eruptiva bergarterna är den sista amorft stelnade återstoden af ett flytande magma, på samma sätt är kvartsen i dessa och liknande bergarter att betrakta såsom den sista kristallisationsprodukten ur ett dylikt magma. Den för dessa och liknande bergarter egendomliga strukturen skulle således på sitt vis tala för, att de en gång befunnit sig i ett magmaartadt tillstånd lika väl som de otvifvelaktigt eruptiva bergarterna.

Att den småländska gabbron (och de nära den stående dioriterna) är en massformig och plutonisk bergart, bevisas dessutom af dess geognostiska förekomstsätt. Den bildar nemligen inom granitområdet större eller mindre massiv, hvilka än uppsätta genom massformig granit och än genom de lagrade urbergarterna. Flera af dessa massiv ligga så, att de på ena sidan begränsas af granit på den andra af lagrade bergarter. Gränsen mot den omgifvande bergarten är dock sällan fullt tydlig. Detta kan dels bero derpå, att gabbron mot gränsen

på grund af kontaktförändringar ändrar utseende så, att den kan vara svår nog att igenkänna och skilja från omgifvande bergarter, dels ock derpå att den blifvit liksom inknådad och inpressad i dessa på ett sådant sätt, att den stundom till och med synes vexellagra dermed. Huru gabbron blifvit inknådad och inpressad i den omgifvande bergarten och huru den dervid förändrats, kan man särskildt tydligt studera vid den lilla gabbrokuppen N om Fårhults station samt vid förekomsten S om Gamleby, på hvilka ställen gabbron sätter upp genom kvartsit.

Å andra sidan bildar gabbron likväl ej alltid fullt sjelfständiga massiv, utan endast liksom kärnor af sådana, hvilka, bortsedt från de genom kontaktmetamorfos framkallade förändringarne, utåt eller åt en sida så småningom ändra karaktär samt öfvergå i andra mera sura bergarter. Huruledes gabbron så småningom öfvergår i en granitartad bergart, kan man studera Ö om Wirserumssjön på bladet »Hvetlanda», N om sjön Allgunnen på bladet »Wexiö» m. fl. st. Om nu en dylik artförändring af gabbron dessutom får ett skiffrigt utseende på grund af kontaktinverkan, kan det lätt se ut, som om gabbron verkligen ginge öfver i en skiktad gneisartad bergart. Några oanfäkteliga iakttagelser, att massformig gabbro på detta sätt verkligen skulle öfverga i skiktade bergarter, föreligga deremot ej. Att väsentligen af augit och plagioklas bestående bergarter kunna vexellagra med kristalliniska skiffrar, är derför ej uteslutet och förefaller heller ej osannolikt. Dylika bergarter äro emellertid sjelfva kristalliniska skiffrar och hafva föga gemensamt med massformig gabbro.

Det har ofvan antydts, att gabbron vid kontakten kan vara inpressad i omgifvande bergarter, så att densamma i dessa bildar ett slags apofyser eller smärre lagergångar. Huruvida verkliga gångar af gabbro finnas i *dessa* trakter, är, ehuru ej osannolikt, likväl ännu ej kändt. Man kan visserligen på sina ställen såsom vid Gamleby, i massivet SV om Loftahammar, i masssivet omkring Björkmossa och Wirserum o. s. v. iakttaga gånglika strimmor af en något olika sammansatt (väl städse mera sur) gabbro eller dioritartad bergart i gabbron. Dylika strimmor äro likväl enligt min uppfattning ej att anse såsom egentliga gångar utan som ett slags »Schlieren» i gabbron. Möjligen äro till och med granitgångarne och granitådrorna, hvilka ofta genomsätta gabbron (i sådana fall omvandlad i diorit) i

sådan mängd, att en breccielik bildning uppstår, att uppfatta på ungefär samma sätt. Liksom kvartsen i sjelfva bergartsväfnaden representerar det sist kristalliserade öfverskottet af kiselsyra, på samma sätt representera dessa gångar de återstående sura magmaresterna inom massivet.

Efter dessa korta inledande anmärkningar om gabbron i allmänhet kunna vi öfvergå till den närmare beskrifningen af de vigtigare gabbrotyperna. Allt eftersom *broncit*, *primärt hornblende* eller *glimmer* träda in i gabbron som väsentliga beståndsdelar vid sidan om monoklin pyroxen, kan man från den *egentliga gabbron* särskilja *broncitgabbro*, *hornblendegabbro* och *glimmergabbro*. *Smaragdit* eller *uralitgabbro* är deremot en omvandlingsprodukt af gabbron liksom *prehnit*,- *eller epidothornblendestenen*, hvilken representerar ett ännu längre skridet omvandlingsstadium.

Vid denna indelning får det likväl ej lemnas ur sigte, jag betonar det än en gång, att de olika gabbroarterna endast äro afarter af samma bergart och att några bestämda gränser dem emellan ej finnas. De hafva nemligen utvecklat sig den ena ur den andra och kunna äfven vexla med hvarandra i samma förekomst.

a) Gabbro.

Olivinfri gabbro från Björkmossa, från Klefva grufva m. fl. st. I trakten omkring Björkmossa och Wirserum samt omkring Klefva nickelgrufva i Alsheda socken, bladet Hvetlanda, bildar typisk olivinfri gabbro tvenne ganska betydande massiv. Det förstnämda af dessa båda massiv är säkerligen det största gabbromassivet inom hela området. Det har nemligen en längd af omkring 7 km och en bredd af 2,5—3 km. Klefvamassivet, i hvilket den fordom betydande men nu nedlagda nickelgrufvan (malmen = nickelhaltig magnetkis samt kopparkis) blifvit anlagd, är deremot mindre. Den friska oförändrade bergarten är svartgrå eller nästan svart till färgen, har medelgroft, stundom nästan groft gry, samt består af följande beståndsdelar: *plagioklas*, *diallag*, *rombisk pyroxen*, *hornblende*, *glimmer*, *kvarts*, *apatit*, *magnetit* jemte något *titanjern* och enstaka gnistor af *svafvelkis*. Strukturen är typisk »gabbrostruktur.»

Plagioklasen är vanligen den öfvervägande beståndsdelen. Endast undantagsvis träder den mera tillbaka i förhållande till de öfriga i bergarten ingående mineralen. I stuff är plagioklasen svartgrå, ofta med en brun eller violett anstrykning. I preparaten är den gråaktig, stundom ljusare och stundom mörkare. En följd af plagioklasens mörka färg är, att hela bergarten är särdeles mörk, ehuru plagioklasen är den förherrskande beståndsdelen.

Den mörka färgen hos plagioklasen framkallas af små, mörka interpositioner, som i tallös mängd uppfylla densamma. Dessa interpositioner, hvilka till sitt utseende erinra om devitrifikationsprodukterna i vissa bergarters amorfa glasmellanmassa, bestå dels af små rundade stoftkorn, dels af långt utdragna raka trichitliknande bildningar och dels slutligen af ytterst tunna och smala, men långdragna lameller. Dessa senare äro, då man ser dem från bredsidan, tydligt genomskinliga med brun färg. Äfven de fina stoftkornen förefalla stundom genomskinliga, då de äro något större. Detta kan dock bero på en optisk villa. I hvarje händelse förefaller det dock mycket sannolikt, att alla dessa interpositioner äro af samma slag. Af hvilket ämne de bestå, har likväl ej kunnat utrönas. De synas emellertid vara mycket lättlösliga i saltsyra, ty om man öfvergjuter fint pulveriserad, i öfrigt fullkomligt ren fältspat med nämda syra, färgas denna nästan ögonblickligen gul af jern. Äfven af kiselfluorvätesyra lösas dessa interpositioner lätt. Om man nemligen på ett med kanadabalsam öfverdraget objektglas behandlar ett litet stycke af ett preparat med kiselfluorvätesyra, så försvinna dessa interpositioner till och med innan fältspaten helt och hållet sönderdelats. Å andra sidan kan det likväl ej nekas, att de tydligt bladformiga interpositionerna stundom hafva stor likhet med små magnesiaglimmerfjäll. Man tycker sig till och med kunna iakttaga tydlig dikroism hos desamma. Den förmodan har också blifvit uttalad, att de skulle bestå af ilmenit. En på våta vägen företagen pröfning på titansyra gaf emellertid ingen titanhalt. Den använda mängden ren fältspat (omkr. 1 gram) var likväl mahända för liten för att ge någon märkbar titanreaktion.

I motsats mot hvad som plägar vara händelsen i diabaserna bildar plagioklasen i denna bergart liksom i alla gabbroarter allsidigt i jemvigt utvecklade kristallkorn, hvilka i genomskärning te sig som jemförelsevis breda taflor. I allmänhet

visa dessa taflor visserligen ingen tydlig kristallbegränsning, men de hafva dock en sjelfständig, från de angränsande mineralens konturer oberoende form. På gynsamma ställen ser man likväl, att de kunna begränsas af tydliga kristallytor. Någon zonarstruktur är ej märkbar eller åtminstone ej i ögonen fallande. I polariseradt ljus framträder tvillingstreckningen tydligt och man iakttager ofta tvenne system af tvillinglameller, det ena efter albit- och det andra efter periklinlagen. I fint pulveriseradt tillstånd angripes plagioklasen märkbart af varm koncentrerad saltsyra, men sönderdelas dock ej fullständigt ens vid längre tids digerering dermed.

För att utröna plagioklasens kemiska sammansättning isolerades med tillhjelp af kvicksilfverjodid-jodkaliumlösningen ett parti ren fältspat ur ett medelgroft broncitrikt prof från Sjötorp VSV om Björkmossa samt öfverlemnades till analys åt D:r Santesson. Vid isoleringen begagnades med fördel den af Brögger konstruerade, med två kranar försedda isoleringsapparaten. All fältspat syntes hafva ungefär samma egentliga vigt, hvilken för den rena och till analysen använda fältspaten medelst indikatorer befanns ligga mellan 2,713 och 2,694. D:r Santesson har meddelat följande analysresultat:

			Syre.
Kiselsyra	52,84		28,18 = 6:
Lerjord	30,24		14,09 = 3:
Jernoxid	—		
Kalk	10,23	2,92	
Magnesia	0,21	0,08	4,68 = 1:
Kali	0,05	0,01	
Natron	6,16	1,67	
Glödgn.-förl.	0,29		
	100,32.		

Plagioklasen är således en normalt sammansatt *labrador*. En något, fast helt obetydligt, större basisitet antydes genom följande mätningar af utsläckningsvinkeln i spjelkblad ur ett jemförelsevis grofkristalliniskt *olivinförande* prof från *Blåsmålen* omkring 2 km. NV om Sjötorp:

A) Spjelkblad efter *P*

1) ∧ = 8°,5
2) ∧ = 9°,5
3) ∧ = 11°,2

B) Spjelkblad efter *M*

1) $\wedge =$ 21°,5
2) $\wedge = \div$ 25°,5
3) $\wedge = \div$ 20°,8

Deremot har, såsom i det följande kommer att visas, ett med ofvanstående analys fullkomligt öfverensstämmande resultat erhållits genom att mäta utsläckningsvinkeln i ett redan ganska starkt omvandladt *olivinfritt* prof från trakten NO om Björkmossa by, så att det vill se ut, som om fältspaten i ursprungligen likartade prof hade en konstant sammansättning i hela massivet.

Äfven i gabbron från Klefva grufva är plagioklasen normal *labrador*, ehuru den har en något mera sur sammansättning än plagioklasen i Björkmossagabbron. Egentliga vigten är också i full öfverensstämmelse härmed något lägre än i sistnämda bergart. Vid isoleringen delades fältspaten i tvenne portioner, af hvilka den portionen, som användes till analysen, hade en eg. v., som låg mellan 2,694 och 2,688. Den öfriga fältspaten hade en helt obetydligt lägre eg. v., men underkastades ingen särskild pröfning, emedan den ej kunde fås fullt ren. Analysen gaf följande resultat:

			Syre.
Kiselsyra	53,52		28,54 = 6,2:
Lerjord	29,51		13,75 = 3,0:
Jernoxid	spår		
Kalk	9,41	2,69	4,59 = 1,0
Magnesia	0,35	0,14	
Kali	0,44	0,07	
Natron	6,55	1,69	
Glödn.-förl.	0,45		
	100,23.		

Längre ned anförda mätningar af utsläckningsvinkeln i spjelkblad ur ett annat, mera omvandladt prof från samma förekomst visa, att fältspaten äfven här har en konstant sammansättning.

Den monoklina pyroxenen har, såsom redan antydts, än ett typiskt diallagliknande och än ett mera augitliknande utseende. Någon bestämd skilnad mellan diallag och augit synes emellertid ej förefinnas, hvadan den monoklina pyroxenen i det följande betecknas som *diallag*, utan afseende på, om den till sitt utseende mera närmar sig det ena eller det andra mineralspeciet. I allmänhet visar diallagen inga regelbundna

kristallkonturer. Stundom är detta dock händelsen, isynnerhet då kristallerna äro mindre, eller då de gränsa intill, eller delvis omgifvas af något mineral, som utkristalliserat senare än diallagen sjelf. Till sin relativa ålder är diallagen ungefär samtidig med plagioklasen, ehuru det ej kan förnekas, att densamma i allmänhet varit så att säga ett steg efter detta mineral i sin utveckling. I vissa fall kan diallagen likväl vara till och med äldre än plagioklasen (se härom sid. 42) och i så fall är den ofta väl kristalliserad.

Det för den typiska diallagen karakteristiska finstrimmiga utseendet framkallas snarare af en trådig eller bladig afsöndring efter ortopinakoidet $\infty P \infty$ än af verkliga genomgångar efter denna yta. Utom denna afsöndring efter ortopinakoidet förefinnas emellertid tydliga genomgångar såväl efter prismat ∞P som, fast mera sällan, efter klinopinakoidet $\infty P \infty$. Dessutom finnes ännu en fjerde genomgångsriktning efter oP, hvilken synes vara ganska vanlig hos diallagen i alla hithörande bergarter. Dessa genomgångar efter oP äro särdeles karakteristiska och igenkännas öfver allt lätt från mineralets öfriga genomgångar. De utmärka sig genom tydliga, kraftiga linier, hvilka likväl i vanliga fall ej genomsätta hela kristallen, utan tvärt börja och sluta midt inne i densamma. Ofta nå de ej längre än att de genomskära stycket mellan tvenne prismagenomgangar; vid andra tillfällen äro de likväl betydligt längre, så att de sträcka sig genom nästan hela kristallen. Då genomgangar efter oP annars äro ganska sällsynta i pyroxen, företogos för bestämningens skull flera mätningar af vinkeln mellan dessa genomgångar och prismagångarnes projektion i klinopinakoidala snitt. Härvid erhöllos följande värden, hvilka tydligen visa, att dessa genomgångar i sjelfva verket måste vara basiska:

Utsläckningsvinkeln.	Vinkeln mellan genomgångarne.
42°	68°
41°,5	68°
43°,5	67°
41°	72°,5.

Det har redan framhållits, att diallagens finstrimmiga utseende framkallas genom en tradig eller bladig afsöndring efter ortopinakoidet $\infty P \infty$. Denna strimmighet förhöjes likväl ofta genom förekomsten af talrika interpositioner, som ligga in-

lagrade parallelt med afsöndringsytan. I vissa fall synas interpositionerna till och med ensamma kunna framkalla en tydligt strimmig textur hos diallagen. Detta synes bäst när interpositionerna hafva hopat sig i diallagkornens midt, hvilket mycket ofta är händelsen. Interpositionerna bestå dels af opaka korn och cylindriska kroppar af något jernmineral (magnetit?) och dels af brunt genomskinliga lameller, liknande dem, som så ofta beskrifvits, utan att deras natur ännu kunnat fastställas. Utom dessa interpositioner synas likväl äfven lameller af diallag vara inlagrade i tvillingställning mellan hufvudindividens bladgenomgångar. Åtminstone visa polarisationsfenomenen ofta, att tvenne olika lamellsystem (hvaraf det ena vanligen är mycket underordnadt) finnas, hvilka släcka ljuset i olika riktningar, utan att några egentliga interpositioner kunna iakttagas.

Till färgen är diallagen städse ganska ljus. Färgen vexlar likväl något. Den är nemligen än gråbrun, än nästan hvit och än tydligt grönaktig. I synnerhet de på sistnämda sätt färgade diallagindividerna visa ofta tydlig dikroism. Färgen är i så fall ljust sjögrön för den stråle som, vibrerar parallelt med c och svagt rödaktig för de båda öfriga strålarne. Att de olika färgade diallagindividerna hafva en något olika sammansättning, bör man antaga, isynnerhet som de äfven i andra afseenden synas förhålla sig något olika. Någon skarp gräns mellan två skilda diallagvarieteter kan likväl ej dragas på grund af färgen, lika litet som på grund af strukturen. Utsläckningsvinkeln är såsom hos alla monoklina augitarter särdeles stor och belöper sig till 43° och deröfver. Basiska snitt visa, då de undersökas i konvergent polariseradt ljus, utträdet af en optisk axel. Det samma är förhållandet med ett och annat ortopinakoidalt snitt. Optiska axelplanet faller således samman med symmetriplanet.

Den rombiska pyroxenen liknar i det hela taget fullständigt diallagen, om man bortser från de olikheter, som bero på de olika symmetriförhållandena. Vid omvandlingen förhåller sig likväl den rombiska pyroxenen, såsom af det följande kommer att framgå, annorlunda än den monoklina. Äfven den rombiska pyroxenen har synbarligen något vexlande egenskaper och sammansättning. Den är nemligen än fullkomligt färglös, odikroitisk och svagt dubbelbrytande och än tydligt färgad, dikroitisk och mera starkt dubbelbrytande. I förra fallet

bör den utan tvifvel anses som *enstatit*, i senare som *broncit*. Enstatit och broncit förekomma dock om hvarandra till och med i samma prof. Interpositionerna äro desamma som i diallagen. Törhända äro de likväl i allmänhet sparsammare, liksom ock afsöndringen efter ∞P∞ i allmänhet synes vara mindre utpreglad. Till mängden vexlar den rombiska pyroxenen betydligt. I många prof saknas den nästan helt och hållet, i andra kan den deremot så tilltaga i mängd, att den blir minst lika riklig som diallagen. Ur rent petrografisk synpunkt måste bergarten i senare fallet betraktas som en *enstatit-* eller *broncitgabbro* (norit).

Hornblendet förekommer i två modifikationer, nemligen dels som *primärt* och dels som *sekundärt* hornblende. Det må likväl anmärkas, att diagnosen mellan dessa båda modifikationer stundom kan vara svår nog. I allmänhet tror jag likväl ej, att man skall misstaga sig, om man anser det kompakta, brunaktiga och med utmärkt tydliga prismagenomgångar försedda hornblendet för primärt och det trådiga, stängliga eller bladiga, mera grönaktiga hornblendet för sekundärt. Båda slagen af hornblende kunna vara starkt dikroitiska, men de skilja sig i detta afseende, som det vill synas ganska konstant, genom färgen på den parallelt med c vibrerande strålen, hvilken hos det primära hornblendet är brungrön, hos det sekundära deremot blågrön. Här tages t. v. endast hänsyn till det primära hornblendet. Detta påträffas mycket ofta sammanvuxet med pyroxenmineralen. Det uppträder likväl ej sällan äfven såsom sjelfständiga, i bergartsväfnaden inlagrade kristallkorn. Då hornblendet är sammanvuxet med pyroxenen, bildar det antingen rundt om slutna zoner omkring pyroxenkornen, eller också finner man det endast ensidigt anvuxet vid eller på annat sätt mera lösligt förenadt med dessa. Dessutom finner man mycket ofta talrika små oregelbundna hornblendepartier inneslutna i pyroxenen. Dessa i pyroxenen invuxna hornblendepartier släcka städse ljuset samtidigt sinsemellan och samtidigt med det yttre, omkring pyroxenen lagrade hornblendet. De hafva således fullkomligt samma optiska och följaktligen äfven samma kristallografiska orientering. Denna senare sammanfaller vanligen med pyroxenens, hvilket framgår deraf, att genomgångarne utan afbrott fortsätta ur det ena mineralet i det andra. Rätt ofta ser man likväl äfven, att de båda mineralen sammanvuxit på ett mera oregelbundet sätt.

så att prismagenomgångarne bilda större eller mindre vinklar med hvarandra. Stundom kan man till och med iakttaga, att t. ex. hornblendet visar genomgångarne i tvärgenomskärning, medan augiten visar dem i längdgenomskärning. o. s. v.

De fritt i bergarten inströdda hornblendeindividerna äro i allmänhet mycket oregelbundet begränsade. Ej sällan påträffar man likväl hornblendekristaller med ganska tydliga kristallkonturer. I tvärsnitt visa dylika kristaller hornblendets egen prismaform med en prismavinkel på 124°. Dertill komma ofta de båda vertikala pinakoiden, hvilka likväl äro mera underordnade i jemförelse med prismaytorna. Den omständigheten, att man kan finna dylika i sin *egen* form kristalliserade hornblendeindivider, hvilka delvis eller helt och hållet omgifvas af *primär* kvarts, synes mig utgöra ett ganska talande bevis för att hornblendet är primärt, så till vida som det måste hafva förelegat i sin nuvarande form, redan innan kvartsen stelnade. (Jemf. sid. 65). Huruvida det likväl är primärt i detta ords egentligaste betydelse, är deremot en fråga, som ännu är omöjlig att besvara.

Att det primära hornblendet bildar täta (icke trådiga) massor med skarpt och kraftigt framträdande prismagenomgångar, har redan ofvan framhållits. Hufvudfärgen är grön med en brunaktig färgton. Axelfärgen är deremot brungrön till grön för strålarne $\mathfrak{c}$ och $\mathfrak{b}$, samt gröngul eller nästan halmgul för strålen $\mathfrak{a}$. Absorptionen är $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Stundom påträffar man likväl äfven fullkomligt färglöst hornblende, hvilket då bildar oregelbundna kärnor i det brungröna. Enligt sakens natur kan man likväl endast i tvärsnitt med säkerhet igenkänna det färglösa hornblendet, då man i längdsnitt ej kan skilja det från diallagen. Det har ej lyckats att isolera några till mätning af utsläckningsvinkeln dugliga hornblendeprismor. Efter analogier att döma torde utsläckningsvinkeln på prismaytor emellertid uppgå till omkring 12°.

Glimmern visar magnesiaglimmerns vanliga utseende och egenskaper. Den påträffas ofta sammanvuxen med något af de öfriga mineralen. Till mängden varierar glimmern betydligt liksom de öfriga basiska beståndsdelarne, så att man kan finna prof, i hvilka detta mineral nästan helt och hållet saknas, vid sidan af sådana, i hvilka det ingår i ganska stor mängd. De

glimmerrika profven synas i allmänhet innehålla något mera kvarts än de, i hvilka glimmern är mera sällsynt.

Kvartsen påträffas dock städse endast i ganska ringa mängd. Den bildar, som vanligt i dessa bergarter, alltid oregelbundna, i vinklar och vrår mellan de öfriga beståndsdelarne inklämda, optiskt enhetliga partier. Att kvartsen är den sist utbildade *primära* beståndsdelen, framgår således af dess sätt att uppträda. Sekundär kvarts har ej med säkerhet kunnat påvisas.

Apatiten uppträder än som jemförelsevis stora rundade korn och än som långa hexagonala nålar. Dessa senare genomstinga vanligen de öfriga beståndsdelarne, särskildt fältspaten, i alla riktningar, medan de större rundade apatitkornen deremot mestadels ligga fria i bergarten.

De opaka kornen bestå dels af *magnetisk jernmalm* och dels af *titanjern*. Äfven titanjernet är magnetiskt och kan derför lätt utdragas ur bergarten tillsammans med magnetiten medels en vanlig magnet. Att båda dessa mineral förefinnas, adagalades genom att medels en magnet isolera ett parti af de opaka kornen och sedan behandla dessa med varm saltsyra. Största delen löstes redan efter några minuter fullständigt, men ett antal korn förblefvo absolut olösliga äfven efter längre tids digerering med nämda syra. De i saltsyra olösliga kornen sönderdelades genom smältning med surt svafvelsyradt kali och i smältan påvisades titansyra på vanligt sätt genom att medels kokning utfälla densamma ur mycket utspädd lösning.

Pyrit finnes dessutom här och hvar insprängd i bergarten och igenkännes på sin speisgula färg i reflekteradt ljus. Att nickelhaltig *magnetkis* och *kopparkis* på sina ställen, såsom vid Klefva vid Wirserums kyrka o. s. v., uppträda så rikligt, att de brutits som nickel- och kopparmalmer (vid Klefva med stor framgång), har redan ofvan påpekats. Malmerna förekomma på dessa ställen dels fria i större massor och dels insprängda i gabbron i omedelbar närhet af malmstrecken, hvarest bergarten likväl är nästan oigenkänlig. I öfrigt synas dessa malmer ej ingå i bergarten.

Olivin saknas fullständigt i de allra flesta profven. Endast i det ofvannämda profvet från *Blåsmålen* hafva några friska olivinkorn påträffats. Några af de undersökta profven, särskildt ett från Hessalid m. fl. a., innehålla dessutom omvandlingsprodukter, som troligen härröra från olivin. I alla de öfriga

profven (omkr. 40 till antalet) saknas ej allenast olivin utan äfven sådana mineralaggregat, som skulle kunna misstänkas för att vara omvandlingsprodukter af detta mineral, fullständigt.

Ofvan gifna beskrifning gäller den ursprungliga oomvandlade gabbron. Dylika fullkomligt oförändrade prof äro likväl mycket sällsynta, enär bergarten vanligen undergått några, om än jemförelsevis obetydliga, förändringar. I denna händelse bibehåller densamma likväl ännu såväl makro- som mikroskopiskt sitt typiska utseende. Men gabbron kan äfven undergå mera genomgripande förändringar och i så fall uppstå bergarter, hvilka både till sin mineralogiska sammansättning och till sitt utseende äro fullkomligt olika den ursprungliga gabbron, så att man endast genom att steg för steg följa omvandlingens gång kan påvisa det nära sambandet mellan gabbron och dess omvandlingsprodukter. Vi vilja här i ett sammanhang något närmare redogöra för dessa omvandlingsfenomen samt för de bergarters sammansättning och utseende, hvilka bildats såsom slutresultat af dessa.

Förändringarne som gabbron undergått hafva synbarligen i första hand drabbat de i densamma ingående augitmineralen. Vid omvandlingen förhåller sig emellertid den rombiska pyroxenen, åtminstone den färglösa enstatitliknande, helt olika med diallagen. Enstatiten öfvergår nemligen som oftast i ett bladigt späckstensliknande — mera sällan i ett trådigt serpentin (bastit?) liknande — mineral, medan diallagen väl utan undantag öfvergår i hornblende. Visserligen omger sig enstatiten såväl som diallagen ofta med en smal söm af sekundärt hornblende, (hvilken ej bör förvexlas med det primära hornblendet) men denna smala hornblendesöm synes endast vara ett slags kontaktbildning i smatt mellan pyroxen och fältspat, hvilken ej vidare utvecklar sig och derför ej heller är af någon betydelse. Talkbildningen börjar deremot inne i sjelfva enstatitmassan samt försiggår på vanligt sätt så, att de små talkfjällen så smaningom liksom äta sig in i den ännu friska enstatitsubstansen, hvilken allt mera förstöres och slutligen helt och hållet försvinner. Vid fullständig omvandling uppstår således en af små, lifligt polariserande talklameller sammansatt oordnad massa inom det ursprungliga mineralets gränser. De nybildade

talkfjällen äro mestadels färglösa eller svagt gulaktiga och afsticka sålunda ej genom sin färg från modermineralet. I vanligt ljus förråder detta derför ej, att det varit utsatt för några förändringar, men i polariseradt ljus ser man det naturligtvis genast på grund af den lifliga aggregatpolarisationen. De särskilda talkbladen äro sjelfva sammansatta af ännu finare smålameller eller fibrer, hvika sällan ligga fullt parallelt med hvarandra. Då de små talkbladen dessutom kunna ligga i flera hvarf öfver hvarandra i preparaten, är det ytterst svårt att närmare studera deras optiska egenskaper o. s. v. Det lider likväl intet tvifvel, att de släcka ljuset parallelt. Vid behandling med koncentrerad saltsyra under längre tid förblifva talkbladen fullkomligt oförändrade. Tillika med talkbildningen försiggar ofta en rätt riklig utsöndring af magnetit, hvilken finnes inströdd öfverallt emellan talklamellerna.

Det har likväl redan ofvan antydts, att den rombiska pyroxenen ej alltid öfvergår i ett bladigt späckstensliknande mineral utan stundom äfven i ett trådigt, svagt polariserande serpentinliknande. Serpentinbildningen försiggår i så fall på kändt sätt längs oregelbundna förklyftningslinier, så att den för den trådiga serpentinen egendomliga strukturen uppkommer. Äfven serpentinen är färglös eller svagt gulaktig. Vid etsning af ett preparat, i hvilket dylik serpentinbildning iakttagits, med kall saltsyra sönderdelades serpentinen lätt till skilnad från talken, hvilken förblef oförändrad.

Förutom den genom den rombiska pyroxenens omvandling bildade serpentinen påträffas i somliga preparat större eller mindre, med hornblendestänglar och magnetitkorn blandade serpentinpartier. Att dessa serpentinpartier jemte hornblendestänglar och magnetit härröra från sönderdelad olivin, förefaller mycket sannolikt, isynnerhet som friska olivinkorn blifvit funna i ett prof från Björkmossamassivet. Att olivin eller dess omvandlingsprodukter likväl i hvarje händelse är mycket sällsynt, har redan (sid. 25) betonats.

I motsats mot den rombiska pyroxenen öfvergår *diallagen* städse i hornblende. Äfven hornblendebildningen börjar öfverallt inne i den i omvandling stadda kristallens massa samt fortgår, till dess att hela kristallen så småningom öfvergått i hornblende. Den smala sekundära hornblendesöm, som stundom påträffas utanför diallagkornen, synes nemligen ej kunna sammanställas med den här i fråga varande hornblendebildningen.

Då diallagen sjelf har en utpregladt trådig textur öfvergår den äfven i trådigt uralitliknande hornblende. De fina hornblendetrådarne skjuta i så fall öfverallt in emellan diallagtrådarne, hvilka å sin sida så småningom absorberas och förstöras. En sålunda i omvandling stadd hornblendekristall har onekligen ett rätt egendomligt utseende. Ingenstädes synes den vara vare sig diallag eller hornblende utan båda delarne på en gång. De med hvarandra omvexlande mineraltrådarne äro nemligen så fina, att de ej ens vid stark förstoring kunna hållas i sär från hvarandra, isynnerhet som hornblendetrådarne hvar för sig hafva en mycket svag färg. På grund af den intima blandningen af hornblende- och diallagfibrer kan en dylik i omvandling stadd kristall naturligtvis ej vara mörk i någon ställning mellan korsade nikolsprismor, utan måste ständigt visa en fin aggregatpolarisation, oaktadt de till de olika mineralen hörande trådarne äro kristallografiskt lika orienterade. Först då omvandlingen hunnit fullt afslutas, visar sig den nydanade hornblendekristallen som en enhetlig individ med bestämd utsläckning o. s. v.

Då diallagen ej har någon utpregladt trådig byggnad utan ett mera augitliknande utseende, försiggår omvandlingen på ungefär samma sätt fast så att säga mindre regelbundet. I stället för trådar utbilda sig nemligen små punktformiga hornblendepartier, hvilka på vanligt sätt tilltaga i mängd och storlek, till dess att all diallagsubstansen blifvit förstörd. Dessa små elementära hornblendepartiklar förena sig likväl ingalunda alltid till en enhetlig hornblendekristall, utan gruppera sig i stället så, att ett aggregat af bladiga eller stängliga hornblendeindivider uppstår inom den ursprungliga diallagkristallens gränser. De på detta sätt bildade hornblendestänglarne visa i tvärgenomskäring ofta mycket tydligt hornblendets egen prismaform med en prismavinkel på 124°. Till färgen är det sekundära hornblendet än ljusare och än mörkare grönt. I sistnämda fall kan dikroismen vara rätt betydlig, enär färgen för $\mathfrak{c}$ i så fall är blågrön, för $\mathfrak{b}$ grön och för $\mathfrak{a}$ gulgrön. Absorptionen är jemförelsevis obetydlig men följer dock det vanliga skemat $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Prismagenomgångarne äro i allmänhet ej särdeles tydliga. Utsläckningsvinkeln mättes i några ur bergartspulvret utplockade elementarprismor och befanns $= 16°,3$ (medeltal af $16°,4$ och $16°,2$).

Af det sagda framgår således, att diallagen än öfvergår i trådigt uralitliknande och än i tätare stängligt eller bladigt

smaragditliknande hornblende, medan den rombiska pyroxenen företrädesvis synes öfvergå i ett späckstensliknande mineral eller i serpentin. De ofvan skildrade omvandlingsprocesserna gripa emellertid mycket ojemt omkring sig, så att man till och med i samma preparat kan finna nästan fullkomligt friska pyroxenkristaller vid sidan om sådana, hvilka helt och hållet omvandlats. Så småningom omvandlas likväl pyroxenmineralen fullständigt, utan att plagioklasen derför ännu behöfver hafva undergått några mera genomgripande förändringar. Ty äfven om plagioklasen på sina ställen skulle visa sig något grumlig på grund af begynnande omvandling, är den dock till sin substans fullkomligt densamma som i den oförändrade bergarten. Detta framgår direkt af undersökningen af spjelkblad, hvilka utan allt för stor svårighet kunde erhållas äfven ur sådana prof, i hvilka pyroxenmineralen fullständigt omvandlats. Sålunda gåfvo plagioklaslameller ur ett prof från trakten NO om Björkmossa by följande värden för utsläckningsvinkeln:

A) Spjelkblad efter *P*

1) ∧ = 6°,0
2) ∧ = 6°,5
3) ∧ = 6°,3
4) ∧ = 6°,8
5) ∧ = 5°,7

B) Spjelkblad efter *M*

1) ∧ = 23°,3
2) ∧ = 23°,5
3) ∧ = 21°,5

Dessa värden, som motsvara hvarandra på ett ganska tillfredsställande sätt, visa, att plagioklasen är en typisk *labrador* liksom i den oförändrade bergarten (se sid. 19).

På samma sätt gåfvo mätningarne af utsläckningsvinkeln i fältspatlameller ur ett på i fråga varande sätt fullständigt förändradt prof från Klefvamassivet värden, som visa, att plagioklasen i detta har samma kemiska sammansättning som i den jemförelsevis oförändrade gabbron (jemför sid. 20). Mätningarne gåfvo nemligen följande resultat:

Spjelkblad efter *P*

1) ∧ = 5°,3
2) ∧ = 5°,0
3) ∧ = 4°,5

Vid detta stadium af omvandlingen har man således en väsentligen af *hornblende* och *labrador* bestående bergart, hvilken i det stora hela ännu bibehållit gabbrotypen oförändrad, d. v. s. en *uralit-* eller *smaragditgabbro.*

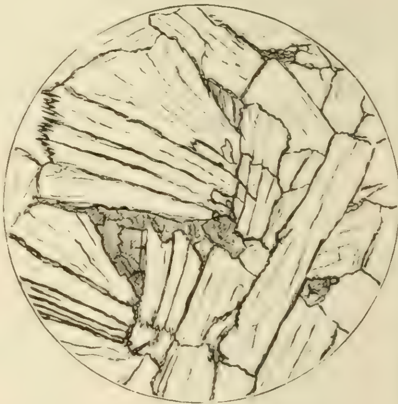
Efterhand kan likväl äfven plagioklasen förändras. Den blir först grumlig och ogenomskinlig samt får under mikroskopet ett utseende, som mycket erinrar om »kaoliniserad» fältspat. Färgen blir hvit eller svagt röd eller gulaktig och genomgångarne otydliga med fettartad glans. Äfven tvillingsrepningen förstöres naturligtvis; äfvenså de mörka interpositionerna. På grund af fältspatens ljusa färg är äfven berg-

Fig. 1.



Rosett af prehnit i Gabbron fr. Ryningsnäs. De rosetten omgifvande kornen bestå likaledes af prehnit. Först. omkring 300 ggr. + nikolsprismor.

Fig. 2.



Prehnit i gabbron från Björkmossa. Först. omkring 100 ggr.

arten i sin helhet betydligt ljusare än den ursprungliga gabbron samt öfverensstämmer äfven i öfrigt till sitt utseende mera med hvad man i allmänhet är van att föreställa sig under benämningen diorit. Omsider utbildas emellertid små, lifligt polariserande fjäll i den hvitgrumliga plagioklasmassan. Dessa fjäll växa efter hand allt mer samt sluta sig så småningom tillsamman till större, af fina trådar eller blad sammansatta korn, hvilka å sin sida gruppera sig till mer eller mindre grofkristalliniska aggregat. Vid fullständig omvandling uppstår på detta sätt ur plagioklasen ett aggregat af färglösa, lifligt polariserande korn, hvilka helt och hållet upptaga det förut

af plagioklasen innehafda rummet. Samma mineral påträffas dessutom på mikroskopiska klyftor, hvilka detsamma helt och hållet utfyller.

Till sitt utseende erinrar det på detta sätt nybildade mineralet i hög grad om en zeolitart. Det visar nemligen ofta ett slags radialstralig byggnad, hvilken framkallas derigenom, att de enskilda fibrer eller blad, hvaraf det består, ej äro parallela utan kvastlikt divergera från hvarandra. Härigenom få de nybildade kornen sjelfva en kvastlik eller triangulär form. Dessa triangulära korn gruppera sig vidare rätt ofta koncentriskt omkring en gemensam medelpunkt till ett slags rosettliknande aggregat, hvilka mycket erinra om ofullkomliga sferoliter. (Se vidstående träsnitt figg. 1 och 2). Mellan korsade nikolsprismor släcka de från hvarandra divergerande trådarne naturligtvis ej ljuset samtidigt, hvadan man i parallelt polariseradt ljus stundom får ett om än otydligt mörkt kors liksom i verkliga sferoliter.

Emellertid är mineralet ingalunda alltid byggdt på detta sätt. Det kan nemligen äfven rätt ofta bilda ganska kompakta korn, som släcka ljuset samtidigt genom hela sin massa. Några bestämda kristallkonturer finnas likväl aldrig, men väl antydan till med hvarandra parallela genomgångar. Se vidstående fig. n:o 2. Ljusets utsläckningsriktning är i så fall parallel med dessa genomgångar. Då aldrig någon genomskärning kunnat påträffas, som förblir mörk mellan korsade nikolsprismor i parallelt polariseradt ljus eller som i konvergent polariseradt ljus visar det för optiskt enaxliga mineral kännetecknande axelkorset, synes mineralet i fråga vara optiskt tvaaxligt. Då det som vi hafva sett derjemte släcker ljuset parallelt med genomgångarne, måste det sålunda tillhöra rombiska kristallsystemet.

Af saltsyra angripes mineralet ej märkbart i preparaten, äfven om dessa under flera timmar utsättas för inverkan af koncentrerad varm syra. Smärre korn behandlade på samma sätt under längre tid visa likväl under mikroskopet tydliga spår af inverkan. Vid glödgning på platinableck af smärre, med en diamant ur ett preparat utskurna, ensamt af detta mineral bestående partier, förblefvo dessa färglösa och ganska tydligt genomskinliga. De hade likväl i viss grad sönderdelats, ty de förut lifligt polariserande kornen syntes efter glödgningen vara fullkomligt isotropa. Glödgade i platinatång för blåsrör, kunde de ej fås att smälta, åtminstone ej full-

ständigt. Hårdheten är ungefär = 5, egentliga vigten 2,87 och deröfver. En fullkomligt exakt bestämning af egentliga vigten har likväl ännu ej kunnat utföras, enär det ännu ej lyckats erhålla fullkomligt rent material härtill. Det angifna värdet fanns genom att på vanligt sätt medelst TOULET's lösning bestämma eg. v. för några små, makroskopiskt utsöndrade korn, hvilka sedan tunnslipades och vid närmare undersökning befunnos bestå af i det allra närmaste ren substans. Att detta värde någorlunda öfverensstämmer med det verkliga, framgår dessutom af följande isoleringsförsök. Ett parti af bergarten (fr. Ryningsnäs) pulveriserades, siktades och slammades på vanligt sätt samt bragtes i en isoleringsapparat. Ur koncentrerad kvicksilfverjodid-jodkaliumlösning erhölls ingen bottensats med undantag af opaka korn jemte ett antal gula epidotkorn. Ur en lösning, som höll eg. v. 2,87, afsatte sig deremot jemte all diallag, allt hornblende, klorit o. s. v., ett jemförelsevis ganska stort antal färglösa korn, medan hufvudmassan af dessa ännu simmade ofvanpå vätskan. Hufvudmassan af de färglösa kornen afsatte sig derefter successift, allt efter som lösningen utspäddes. Vid en eg. v. af 2,74, således ett värde, som ännu ligger öfver labradorens gränsvärde, hade flertalet af de färglösa kornen redan afsatt sig. Resten sjönk till botten i en lösning, som höll eg. v. 2,67, och i lösningen funnos numera endast ett obetydligt antal färglösa eller svagt gulaktiga korn, hvilka för öfrigt fullständigt afsatte sig, då denna utspäddes till 2,60.

Af detta försök framgår, att i bergarten ej finnes något mineral, som är väsentligen lättare än labrador, samt att omvandlingsprodukterna måste hafva en betydligt högre eg. v. än labradoren sjelf. På grund af den ytterst intima blandningen af osönderdelad fältspatsubstans och omvandlingsprodukten har det likväl hittills, huru försöken än blifvit varierade, varit omöjligt att erhålla den senare ren i någon större mängd. De vid föreliggande försök först (vid eg. v. 2,87 tillsammans med diallag o. s. v.) utfällda färglösa kornen skulle visserligen närmast motsvara ren substans. Deras mängd var likväl för obetydlig för att det skulle löna sig att söka tillvarataga dem. Allt det öfriga syntes vara mer eller mindre omvandlade labradorkorn. Det har således ännu ej lyckats att isolera någon till analys användbar kvantitet af ämnet i fråga. För att emellertid komma till någon kunskap om mineralets ke-

miska sammansättning utskuros ur ett preparat med en diamant mindre partier, hvilka under mikroskopet visat sig bestå af ren omvandlingsprodukt. Dessa partier behandlades på ett med kanadabalsam öfverdraget objektglas med absolut ren kiselfluorvätesyra. Vid sönderdelningen bildades inga andra dubbelsalter än sådana af *kalk* och *lerjord*, medan några på samma sätt behandlade, ur bergarten isolerade labradorkorn dessutom gåfvo natronsalt i stor mängd. Genom omvandlingen har således allt natrium aflägsnats, medan de öfriga beståndsdelarne äro gemensamma för labradoren och dess omvandlingsprodukt.

Ehuru mineralet i fråga till sitt utseende har en öfverraskande likhet med en zeolit, kan det således på grund af de anförda egenskaperna omöjligen vara någon egentlig zeolitart. Deremot öfverensstämma de anförda egenskaperna mycket nära med prehnitens. Det kan derför knappt vara tvifvel underkastadt, att mineralet i fråga är *prehnit*. Att prehnit bildas genom omvandling af plagioklas, har förut endast iakttagits i några enstaka fall. Så vidt mig bekant omnämnes en dylik omvandling endast tvenne gånger nemligen dels af FISCHER,[1]) hvilken makroskopiskt iakttagit densamma i dioriten från Fuchskopf vid Freiburg in Br. och dels af RAPHAEL PUMPELLY,[2]) hvilken iakttagit den i de kopparförande grönstenarne från Lake Superior. Inom det i fråga varande områdets grönstenar synes prehnitbildningen emellertid vara en mycket vanlig företeelse. Makroskopiskt visar sig denna omvandling derigenom, att fältspaten så småningom antager en grönaktig eller gröngul färg på samma gång som genomgångarne helt och hållet försvinna och brottytorna antaga en matt, nästan fettartad glans. Vid flyktigt påseende har prehniten för öfrigt ganska stor likhet med den i vissa norska gabbroarter som omvandlingsprodukt af fältspaten uppträdande skapolithen, så att man åtminstone i något finkornigare bergarter svårligen lär kunna skilja de båda mineralen från hvarandra utan närmare undersökning.

Genom den nu beskrifna omvandlingen skulle den ursprungliga gabbron således slutligen öfvergå i en väsentligen af *preh-*

---

[1]) H. FISCHER: Über das Vorkommen von Prehnit, Datolith und Rutil bei Freiburg in Baden und über die Bedingung zur Zeolitbildung. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1862, sid. 432 o. f.

[2]) Metasomatic development of the copperbearing rocks of Lake Superior, by R. PUMPELLY. Proc. of the Amer. Acad. of arts and sc. Vol. XIII 1877—1878. Sid. 274 m. fl. st.

nit och *hornblende* bestående bergart, en *prehnit-hornblendesten*. Emellertid finner man endast sällan prof, i hvilka prehnitbildningen fullt afslutats, ty äfven om man i enstaka preparat skulle finna all fältspat förvandlad i prehnit, så kunna likväl andra preparat af samma stuff ännu visa sig innehålla rätt mycken oförändrad fältspat.

Den ofvan beskrifna bergarten från Björkmossa, från Klefva o. s. v. kan betraktas som typen för den i dessa trakter uppträdande olivinfria gabbron. Vi vilja här uppräkna de fyndorter, der bergarten, äfven om smärre olikheter förefinnas, närmast synes motsvara den ofvan beskrifna typen. Hithörande fyndorter äro utom de redan nämda: vissa delar af gabbrofältet omkring Eksebo, Ellarebo och Fagerhult i Mörlunda socken: en liten enstaka kupp SW om Byestad i Alsheda socken; en häll vid stora vägen NO om Gastorp i samma socken; en liten kupp NO om Ötlandehult i Ökna socken; trakten omkring Kongstorp i Melby socken samt Odensås i Tveta socken, alla på bladet Hvetlanda. Vidare en ö Ö om Stensö samt Granön i Allgunnen i Stockaryds socken; trakten N om Plantingboda i Asa socken: en häll S om Holmeshultsjön samt trakten omkring Målen i Ramqvilla socken, bladet Vexiö. NV om Hvalt i Ryssby socken samma blad påträffas slutligen en bergart, som till sammansättning och struktur synes stå de ofvan uppräknade bergarterna mycket nära. Dess bestämning som massformig gabbro är dock något oviss.

Olivinförande gabbro från Ryningsnäs m. fl. st.

Olivin synes i det hela taget vara en ganska rar beståndsdel i dessa trakters gabbroarter. Visserligen påträffas olivin eller omvandlingsprodukter deraf rätt ofta i hithörande bergarter, men dess mängd är likväl i allmänhet ringa och dess förekomst ej konstant ens i prof från samma fyndställe. Såsom exempel på en olivinförande gabbro må emellertid bergarten från trakten S om Ryningsnäs station i det följande något närmare beskrifvas. Bergarten, som på nämda ställe till ganska betydande längd och djup är genomskuren af jernvägslinien, visar sig alltigenom fullkomligt massformig men mycket vexlande med afseende på gry och utseende i öfrigt. De olika partierna vexla med och öfvergå i hvarandra utan någon synbar ordning. Stundom är öfvergången nästan plötslig.

I jemförelsevis oförändradt tillstånd är bergarten djupt violettsvart samt består af svart *diallag*, svartviolett *plagioklas*

samt *olivin* eller dess omvandlingsprodukter. Dessutom ingå något *rombisk augit*, *glimmer*, *hornblende*, *magnetisk jernmalm*, *svafvelkis*, *apatit* samt ytterst sällan något *kvarts*. Då bergarten är mera omvandlad, är färgen ljusare, hufvudsakligen på grund deraf, att fältspaten affärgats eller öfvergått till nästan färglösa omvandlingsprodukter.

Diallagen erbjuder föga anmärkningsvärdt. Den har vanligen ett för detta mineral synnerligen typiskt utseende, på samma gång som dess egenskaper i öfrigt känneteckna den som en monoklin augit. Afsöndringen efter ortopinakoidet $\infty P \infty$ är således i de flesta fall mycket tydlig och de för diallagen så karakteristiska interpositionerna rikliga. Några kristallkonturer visar diallagen sällan eller aldrig. Färgen är i preparaten svagt rödlett eller brunaktig. Någon märkbar dikroism gör sig endast undantagsvis gällande. Äfven i de minst förändrade profven omgifvas diallagindividerna mycket ofta af en krans af mer eller mindre tätt sittande mikroliter. Dessa mikroliter, som dels utgöras af små hornblendeprismor och dels af tydliga glimmerfjäll, utgå alltid från sjelfva randen af diallagen, men nå deremot med sina fria ändar in i den omgifvande fältspatsubstansen. De äro derför att anse som ett slags kontaktprodukter, hvilka uppstått genom något slags vexelverkan mellan diallag och plagioklas.

Vid den egentliga och mera genomgripande omvandlingen öfvergår diallagen i sitt inre och genom hela sin massa till uralit- eller smaragditliknande hornblende på sätt, som ofvan (sid. 26) beskrifvits. Ehuru diallagen vanligen visar en ganska utpreglad afsöndring efter ortopinakoidet $\infty P \infty$, försiggår omvandlingen likväl ingalunda alltid så regelbundet, att en enda hornblendeindivid bildas af hvarje diallagkorn. Man finner nemligen mycket ofta diallagkristaller, hvilka delvis eller helt och hållet öfvergått i kristalliniska aggregat af bladiga och stängliga hornblendeindivider. På klyftlinier i diallagen finner man dessutom mycket ofta *krysotil* i riklig mängd.

Plagioklasen är äfven i denna bergart *labrador*. Spjelkblad efter brachypinakoidet M samt efter basis P gåfvo nemligen följande värden för utsläckningsvinkeln:

A) Spjelkblad efter M

1) $\wedge = 24°$
2) $\wedge = 24°$
3) $\wedge = 25°$

B) Spjelkblad efter *P*

$$1) \wedge = 7°,5$$
$$2) \wedge = 9°,5$$

Den mindre goda öfverensstämmelsen mellan de två senare värdena förklaras troligen deraf, att spjelkbladen efter *P* voro sammansatta af så smala tvillingslameller, att någon fullt exakt mätning ej var möjlig. Samtliga de ofvan anförda värdena tala likväl för en labrador med en något mera basisk sammansättning än labradorens i den olivinfria gabbron från Björkmossa. Icke dess mindre angripes plagioklasen föga äfven vid flera timmars digerering med koncentrerad saltsyra.

Labradorens mörka färg beror som vanligt i dessa bergarter på i tallös mängd inströdda interpositioner af små stoftliknande korn eller större, i längden utdragna borst eller smala lameller. Huruvida dessa interpositioner lösas af saltsyra, kunde ej utrönas, enär labradoren, i hvilken de ligga, sjelf ej sönderdelas. Af kiselfluorvätesyra synas de deremot sönderdelas. Åtminstone kunde de ej upptäckas i fältspatlameller, som pa ett prepareradt objektglas blifvit behandlade med nämda syra, ehuru de före behandlingen voro tydligt synbara. Denna omständighet tyckes förbjuda att antaga, att de skulle bestå af titanjern.

Vid omvandlingen öfvergår labradoren, på sätt som förut (sid. 30) närmare beskrifvits i fråga om Björkmossagabbron, först till en hvitgrumlig massa och sedan till ett finare eller gröfre aggregat af *prehnitkorn*. Omvandlingen i prehnit är i vissa prof så långt framskriden, att all plagioklas i bergarten öfvergått i detta mineral. Vid sidan om prehnitbildningen försiggår likväl äfven en annan omvandling af labradoren, hvarvid på vanligt sätt *epidot*, respektive *zoisit*, uppstår. Prehnit och epidot kunna derför träffas tillsammans i samma prof. Stundom kan man till och med finna epidotkorn midt inne i prehnitaggregaten. Likväl vill det synas, som om fältspaten i vissa prof företrädesvis öfvergått i prehnit, i andra deremot i epidot. Liksom prehniten är epidoten i allmänhet ganska ljus till färgen. Endast de större epidotkornen äro nemligen tydligt gröngula, medan de smärre äro så godt som färglösa. Vid nogare aktgifvande finner man likväl, att äfven de hafva en svagt gröngul färgton. Då epidoten derjemte uppträder i aflånga eller rundade korn utan tydliga kristall-

konturer eller genomgångar och dessutom ger lifliga interferensfärger i polariseradt ljus, kan det stundom vara svårt nog att skilja mellan de båda mineralen. De skiljas likväl, förutom genom färgen, genom sin olika ljusbrytning, hvilken visar sig deri, att epidotens konturer framträda mera markeradt än prehnitens. Sättet på hvilket prehniten grupperar sig till större aggregat är också helt annat än epidotens.

Olivin finnes numera endast i de jemförelsevis minst förändrade profven, der den påträffas som mer eller mindre friska, af omvandlingsprodukter omgifna kärnor. I mera omvandlade prof är olivinen deremot helt och hallet förstörd och ersatt af omvandlingsprodukter. Vid omvandlingen öfvergar olivinen i sitt *inre* till ett med mycken magnetit blandadt, ytterst finbladigt eller finstängligt, hopfiltadt aggregat af små färglösa eller svagt grönaktiga mineralindivider. Dessa nybildade mineralindivider lösas ej ens vid flera dagars behandling med saltsyra, ge i poraliseradt ljus lifliga interferensfärger samt samt släcka ljuset snedt mot sin längdriktning. Det är derför mycket sannolikt, att de bestå af *hornblende*, i synnerhet som man stundom tror sig kunna iakttaga hornblendets prismaform hos de mera tydligt stängliga individerna. *Utåt* omger sig olivinen deremot med en smalare eller bredare, lifligt grön zon af i krans stälda, stängliga, med lätthet bestämbara hornblendeprismor. I tvärsnitt visa dessa hornblendeprismor i allmänhet något rundade konturer, men stundom kan man likväl med säkerhet igenkänna hornblendets prismaform. Hos något större individer kan man till och med iakttaga hornblendets prismagenomgångar. Denna yttre hornblendezon finnes likväl endast der, hvarest olivinen gränsar intill fältspat och der den säkerligen uppstått genom ett slags vexelverkan mellan fältspat och olivin. Detta kan man vara så mycket mera berättigad att antaga, som hornblendeprismorna synas utgå från olivinens ursprungliga rand, hvarifrån de med sina fria ändar sträcka sig in i fältspatsubstansen. På gränsen mot diallag saknas hornblendezonen deremot fullständigt och synes derför ingen annan vexelverkan mellan olivin och diallag hafva egt rum än att olivinens omvandlingsprodukter stundom afsatt sig på springor och klyftlinier i diallagen Det karakteristiska utseendet och anordningen af dessa omvandlingsprodukter af olivin gör, att man med lätthet igenkänner dem, äfven om inga osönderdelade olivinrester mera finnas.

Likväl vill det synas, som om äfven *serpentin* bildades vid olivinens omvandling. Åtminstone påträffas serpentin ofta i mycket nära samband med de nyss beskrifna mineralaggregaten, hvilka på sina ställen synas liksom genompudrade dermed. Dessutom finner man rätt ofta större, af hornblendestänglar uppfylda serpentinpartier, hvilka möjligen hafva uppstått ur olivin. Den för olivinserpentin så ofta kännetecknande nätformiga strukturen saknas likväl helt och hållet. Några friska olivinkärnor hafva ej heller någonsin iakttagits i dessa serpentinpartier.

Glimmern är i det hela taget sparsam. Den har magnesiaglimmerns vanliga utseende och egenskaper. Vid omvandlingen öfvergår den i ett grönt, kloritartadt mineral, som sönderdelas vid längre tids digerering med saltsyra. Likväl påträffas i flera preparat mycket mera klorit än som kan anses hafva uppstått ur glimmern. Det torde derför ej vara omöjligt, att äfven hornblendet å sin sida, eller kanske diallagen sjelf omedelbart, öfvergår till klorit vid ett annat skede af omvandlingen.

Det primära hornblendet är äfvenledes mycket sällsynt. De opaka kornen lösas vid digerering med saltsyra och torde derför bestå af *magnetit*. Några få korn af *svafvelkis* hade deremot motstått syrans inverkan.

Det har redan ofvan betonats, att olivin i det stora hela är en mycket sällsynt beståndsdel i dessa trakters gabbroarter. Frisk olivin har nämligen utom i ofvan beskrifna bergart endast påträffats i ett prof från Blåsmålen i Björkmossamassivet, i några prof af broncitgabbron från Loftahammar samt slutligen i några prof af den längre ned beskrifna hornblendegabbron. Dessutom hafva likväl omvandlingsprodukter af olivin iakttagits i ett fåtal hithörande bergarter, hvilka äfven i öfriga afseenden visa mycket stor likhet med den nyss beskrifna gabbron från Ryningsnäs. Dessa förekomster äro: det lilla gabbromassivet N om Jenny station, bladet »Vestervik»; en ej närmare betecknad udde i sjön Välen, Fagerhults socken, bladet »Lenhofda», samt Solberget vid Vexiö. Vid Högakull i Rydaholms socken, bladet »Vexiö», uppträder dessutom en mycket olivinrik bergart, som till yttre utseende, till struktur och sammansättning visar mycket större likhet med vissa af de förut afhandlade gabbroarterna t. ex. Björkmossagabbron än med de närbelägna hyperiterna. Denna bergart torde derför med största sannolikhet böra anses som en *olivingabbro*, i syn-

nerhet som den äfven med afseende på sin omvandling mera närmar sig de förra bergarterna än de senare.

b) Broncitgabbro.

Broncitgabbron från Loftahammar. En i flera hänseenden ganska märklig gabbroförekomst är den, som intager området söder och sydvest om Loftahammar i norra delen af Kalmar län, bladet »Westervik». Gabbron bildar nemligen här ett jemförelsevis betydligt massiv, inom hvilket man med ganska stor framgång kan studera bergartens vexlingar. Dessa äro redan makroskopiskt så i ögonen fallande, att man svårligen skulle anse de olika afarterna som samma bergart, om man ej genom närmare undersökning öfvertygat sig om, att olikheterna endast äro relativa och öfvergående. Vexlingarne i bergartens utseende framkallas nemligen, om man tills vidare bortser från omvandlingsfenomenen, genom de deri ingående beståndsdelarnes olika relativa mängd i förening med gryets beskaffenhet. Man kan derför i detta afseende särskilja flera typer. De vigtigaste hufvudtyperna inom massivet synas likväl vara följande tvenne: 1) en gråaktig, medelgrof till finkornig, fältspatrik och 2) en medelgrof till grofkristallinisk, af nästan uteslutande basiska beståndsdelar sammansatt, djupt svart bergart. I båda artförändringarne ingår rombisk pyroxen i vexlande mängd. Dock vill det synas, som om det företrädesvis vore den under 1) anförda bergarten, som innehåller broncit i så stor mängd, att den med fullt skäl kan kallas en *broncitgabbro*. Ingen af de anförda typerna har likväl ens den aflägsnaste likhet med hyperit, lika litet som de geognostiska förhållandena ge någon anledning till att hänföra bergarten till hyperitgruppen. D:r E. SVEDMARK's bestämning [1]) af bergarten från Loftahammar är derför fullkomligt oriktig. Detta förtjenar så mycket mer att framhållas, som D:r A. E. TÖRNEBOHM [2]) vid flerfaldiga tillfällen påpekat, att hyperit ej uppträder inom östra Sveriges granitområde, något som borde hafva manat till försigtighet vid bestämningen.

---

[1]) Praktiskt Geologiska Undersökningar inom norra delen af Kalmar län, S. G. U. ser. C n:o 64 sid. 42, Stockholm 1884. Se äfven Öfversigtskarta öfver Sverige, utgifven af Sveriges Geolog. Undersökning.

[2]) A. E. TÖRNEBOHM: Sveriges vigtigare diabas- och gabbroarter o. s. v sid. 36.

1) *Den fältspatrika broncitgabbrovarieteten* liknar i det hela taget de broncitrikare profven af Björkmossagabbron samt innehåller äfven samma beståndsdelar, nemligen *plagioklas, diallag, broncit, hornblende, glimmer, kvarts, magnetit, svafvelkis* och *apatit*. Pyroxenmineralen visa stundom en tydligt skillrande glans på sina genomgångsytor.

Plagioklasen är till sin kemiska sammansättning en något basisk *labrador*. Undersökningen af fältspatlameller ur ett hithörande (kvartsfritt) prof gaf nemligen följande värden för utsläckningsvinkelns storlek:

Spjelkblad efter basis *P*

1) ∧ = 9°,7
2) ∧ = 8°,5
3) ∧ = 9°,0 (omkring).

Spjelkblad efter M lyckades det ej att erhålla. För öfrigt erbjuder plagioklasen föga anmärkningsvärdt. Den ger liksom i alla gabbroarter tafvelformiga genomskärningar, hvilka ej sällan visa ganska tydliga kristallkonturer. Till åldern är plagioklasen synbarligen ungefär samtidig med pyroxenmineralen. Några förändringar har den i allmänhet ej varit underkastad, utan visade den sig i alla de undersökta profven ännu utomordentligt frisk och oförändrad. De för gabbrons plagioklas vanligen så karakteristiska stoftliknande interpositionerna återfinnas äfven här. De äro likväl i de flesta fall betydligt glesare och saknas stundom till och med helt och hållet. På grund häraf är fältspaten och derigenom äfven bergarten sjelf vanligen något ljusare än t. ex. Björkmossagabbron.

Af pyroxenmineralen synes *broncitten* i allmänhet vara förherskande. *Broncit* och *diallag* äro likväl till sitt yttre utseende så lika, att det är mycket svårt att uppskatta deras olika relativa mängd. I vissa prof, t. ex. från L. Grundemar och den strax utanför belägna St. Slipholmen, är pyroxenen likväl så godt som uteslutande rombisk. Båda mineralen visa i polariseradt ljus lifliga interferensfärger, broncitten dock något svagare än diallagen. Deremot är broncitten mera dikroitisk än diallagen. Färgen är röd, då prismagenomgångarne äro vinkelräta mot undre nikolsprismats hufvudsnitt, och sjögrön, då de äro parallela dermed. Med afseende på struktur, interpositioner o. s. v. öfverensstämma de båda mineralen fullständigt med hvad som vanligen anses vara typiskt för dessa

pyroxenarter. De visa sig sålunda esomoftast mycket tydligt repade eller strimmiga på grund af en trådig eller bladig afsöndring efter ortopinakoidet, hvilken antingen ensam eller i förening med en riklig inlagring af interpositioner framkallar detta utseende. Interpositionerna äro antingen mörka staf- eller punktformiga kroppar eller också brunt genomskinliga blad, liknande dem som vanligen förekomma i broncit eller hypersten o. s. v. Prismagenomgångarne äro ofta mycket tydliga såväl hos bronciten som diallagen. Vid omvandlingen öfvergår diallagen på vanligt sätt i hornblende, bronciten deremot i ett mycket blekgrönt, lifligt polariserande, trådigt eller bladigt mineral. Huruvida äfven bronciten kan öfverga i hornblende, har ännu ej med säkerhet kunnat afgöras men förefaller likväl ej osannolikt.

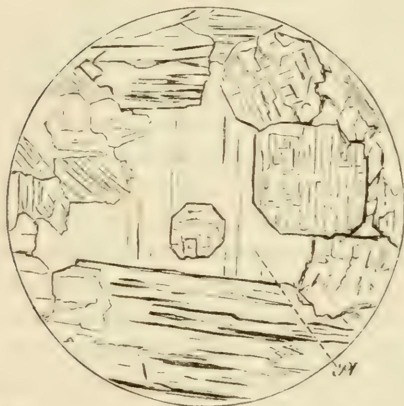
Primärt hornblende uppträder i mycket olika mängd i de olika profven. I allmänhet är det likväl ganska rikligt. Dess utseende och egenskaper äro desamma som de, hvilka blifvit anförda för det primära hornblendet i Björkmossagabbron. Äfven *glimmern* är ganska riklig. Denna glimmer är emellertid i flera afseenden olik vanlig magnesiaglimmer. Mest i ögonen fallande är olikheten i färg. I basiska snitt är den nemligen vacker rödgul eller orangegul, allt efter lamellernas tjocklek. I tvärsnitt är den deremot brunröd, da bladgenomgångarne äro parallela med undre nikolsprismats hufvudsnitt och mera rent gul, då de äro vinkelräta deremot. Absorptionen synes vara något mindre än hos vanlig magnesiaglimmer. Axelvinkeln är mycket liten. Emellertid förekommer äfven vanlig magnesiaglimmer stundom till och med i samma prof som den gulröda varieteten.

Kvarts ingår i somliga hithörande prof, men saknas i andra. Sålunda påträffas kvarts i jemförelsevis ganska betydlig mängd i de båda förut nämda profven från L. Grundemar och St. Slipholmen. På samma gång som kvartsen tilltager i mängd, synas äfven glimmer (i så fall vanlig magnesiaglimmer) och hornblende tilltaga, så att bergarten så smaningom öfvergår till andra artförändringsr. *Olivin* har deremot ej påträffats i något hithörande prof, lika litet som några omvandlingsprodukter, som skulle kunna tyda pa detta mineral som sitt modermineral. Mörka korn af *magnetisk jernmalm* jemte *svafvelkis* äro i allmänhet mycket rikliga, *apatit* deremot sällsynt.

2) *Den andra artförändringen* af gabbron från *Loftahammar* innehåller i motsats mot föregående endast mycket litet *fältspat*. Prof finnas till och med, hvilka ej innehålla någon fältspat alls, utan uteslutande bestå af *diallag* och *broncit* (stundom *enstatit*) i förening med något *glimmer*, *hornblende* och *magnetit*. Dylika prof synas likväl höra till undantagen.

Plagioklasen visar sig i de hithörande profven alltid som den sista utkristalliseringen. Den bildar nemligen aldrig regelbundna kristaller eller kristallkorn, utan endast oregelbundna, men likväl enhetliga partier, hvilka fylla luckorna och mellanrummen mellan de basiska beståndsdelarne. Dessa senare visa sig deremot väl kristalliserade, så snart de gränsa intill eller på flera sidor omgifvas af plagioklas. Se vidstående fig. n:o 3. Plagioklasen spelar således här fullkomligt samma rol, som kvartsen i de plagioklasrika gabbroarterna. Förut har vid flera tillfällen påpekats, att plagioklasen i allmänhet ej är yngre utan snarare något äldre än pyroxenmineralen och att detta äfven är förhållandet med de plagioklasrikare profven från denna förekomst. Det här föreliggande undantaget från denna allmänna regel är således ett ganska anmärkningsvärdt och vackert exempel på, huru beståndsdelarnes åldersföljd kan bero på magmans ursprungliga sammansättning. Samma iakttagelse, att plagioklasen, då den spelar en underordnad rol i bergartens sammansättning, äfven är den sista kristallisationsprodukten, har för öfrigt äfven blifvit gjord i prof från andra fyndorter. Troligen står äfven det sakförhållandet, att plagioklasen vanligen är fullkomligt ren och fri från hvarje slags interpositioner, i nära samband med den omständigheten, att den utkristalliserat sist.

Fig. 3.



Pyroxenkristaller väl kristalliserade på gränsen mot fältspat. Midten af synfältet intages af en enhetlig fältspatmassa. *Pl.* Broncitgabbron fr. Loftahammar. Förstor. omkring 40 ggr.

Då det syntes vara af intresse att på ett ungefär utröna plagioklasens kemiska sammansättning, men inga spjelkblad kunde erhållas, isolerades ett mindre parti deraf medels kvicksilfverjodid-jodkaliumlösning i och för bestämningen af dess eg. v. Denna befans = 2,693. Enligt GOLDSCHMIEDS tabell motsvarar detta värde en ganska *basisk labrador*. Sammansättningen är således ungefär densamma som i de mera fältspatrika profven.

Pyroxenen är äfven i de hithörande profven såväl monoklin som rombisk. Den monoklina pyroxenen, d. v. s. *diallagen*, synes likväl i allmänhet vara den afgjordt förherskande. Prof finnas till och med, i hvilka diallagen är så godt som enrådande. Till färgen är diallagen som vanligt mycket ljus. Då den visar någon mera distinguerad färg, är denna blekt sjögrön eller lätt rödaktig, allt efter som c-axeln är parallel med eller vinkelrät mot undre nikolsprismats hufvudsnitt. Med afseende på struktur, interpositioner, genomgångar och dylikt närmar sig diallagen än typisk diallag och än vanlig augit. I allmänhet är den ganska »diallaglik». Vid omvandlingen öfvergår diallagen på vanligt sätt i hornblende. Den är likväl mestadels mycket frisk och har endast lokalt blifvit underkastad mera betydande förändringar, hvarom mera längre ned. Att diallagen ofta är mycket väl kristalliserad, då den gränsar intill eller på flera sidor omgifves af fältspat, har redan ofvan betonats. Prismat och de båda vertikala pinakoiden äro de förherskande formerna. Dessutom hafva pyramidytor samt ändytan kunnat konstateras. Tvillingsbildning efter ortopinakoidet, ofta flera gånger upprepad, är en ganska vanlig företeelse.

Den *rombiska pyroxenen* är än tydligt dikroitisk *broncit*, än färglös fullkomligt odikroitisk *enstatit*. Den senare öfvergår vid omvandlingen först längs oregelbundna klyftlinier och sedan genom hela sin massa till gulgrön trådig *bastit*. En färglös, bladig, lifligt polariserande omvandlingsprodukt finnes dock äfven och torde, enär den vanligen är blandad med mycken utsöndrad magnetit härröra från den jernrikare broncitén. Huruvida den rombiska pyroxenen vid den egentliga hornblendebildningsprocessen kan öfvergå i hornblende har ännu ej med säkerhet kunnat afgöras. Det förefaller likväl mycket sannolikt, enär fall iakttagits, då den fullständigt omvandlade bergarten ej innehåller några andra omvandlingsprodukter än hornblende, ehuru den friska bergarten på endast

några få tums afstånd derifrån innehöll rätt mycket enstatitliknande och delvis serpentiniserad rombisk pyroxen.

Primärt hornblende förekommer i mycket vexlande mängd. Då det uppträder i större partier, bildar det stora glänsande kristaller, hvilka med lätthet igenkännas från den mera mattsvarta pyroxenen. En dylik »svart stjerngranit» (hornblendegabbro) brytes vid L. Grundemar på grund af sitt prydliga utseende för att användas till grafvårdar o. dyl. Från den sekundära smaragditen skiljer sig det primära hornblendet som vanligt genom en tydligt brun färgton. De större hornblendekristallerna omsluta ofta talrika mindre, olika orienterade diallagkristaller.

Glimmern tillhör som oftast den röda modifikationen. Den bildar jemförelsevis stora blad samt uppträder äfven i ganska riklig mängd. *Olivin* påträffas i några prof som accessorisk beståndsdel. Olivinkornen äro än friska och än delvis omvandlade i en gulgrön serpentinartad substans. I allmänhet äro olivinkornen jemförelsevis små samt finnas nästan endast som inneslutningar i större diallagkristaller. Omvandlingsprodukter, som skulle tyda på, att olivin ingått i större mängd i bergarten, finnas ej. *Kvarts* saknas helt och hållet. *Magnetit* finnes egentligen endast som punktformiga interpositioner i de öfriga mineralen. Deremot påträffas *svafvelkis* i större, för blotta ögat synliga kristaller. Äfven *magnetkis* finnes här och hvar insprängd i bergarten samt har på sina ställen, såsom SO om Gröndalen, föranledt större skärpningsförsök.

Det torde kanske förtjena omnämnas, att det vid gabbroförekomsten vid Loftahammar lyckats påvisa åtminstone *en* yttre omständighet, som kan föranleda bergartens omvandling till smaragditgabbro. Det har nemligen visat sig, att denna omvandling städse försiggått vid kontakten med de granitgångar, som genomsätta gabbron. Dylika gångar finnas i stort antal. Bergarten i dem är en röd, glimmerfattig, än jemförelsevis finkornig och än grofkristallinisk, pegmatitlik granit. Mäktigheten af dessa gångar varierar betydligt, men synes i allmänhet ej öfverstiga 5—6 fot. Gångar med en bredd af 0,5—2 fot synas vara de allra vanligaste.

Vid gränsen mot dessa gångar har, som nämdt, gabbrons pyroxen ständigt öfvergått till smaragditliknande hornblende. Omvandlingen sträcker sig likväl ej synnerligen langt in i gabbron. Vid en omkring 5 fot bred gång SSV om Gröndalen studerades dessa förhållanden något närmare. Fyra fot från gången visade gabbron ingen anmärkningsvärd förändring. Profvet innehöll bland annat äfven någon ganska frisk olivin. Äfven på så pass kort afstånd som något öfver en fot från gången visade sig gabbron i det hela taget ganska oförändrad, enär den endast i närheten af mikroskopiska klyftlinier hade undergått någon mera genomgripande omvandling. Åtta tum från kontakten hade smaragditbildningen deremot redan skridit ganska långt, ehuru rätt talrika, nästan oförändrade pyroxenkristaller ännu kunde uppsökas. På sex tums afstånd var största delen af pyroxenen helt och hallet omvandlad och på ännu kortare afstånd innehöll bergarten ej mera någon pyroxen. Trots de genomgripande förändringar pyroxenen undergått visade sig plagioklasen delvis ännu fullkomligt frisk. På sina ställen var den likväl ganska grumlig eller till och med helt och hållet omvandlad i ett finbladigt aggregat, troligen af prehnit. I omedelbar närhet af kontaktlinien träffades derjemte rätt talrika rundade kvartskorn liksom inklämda mellan smaragditkristallerna. Sjelfva smaragditbildningen försiggår på vanligt sätt, så att små oregelbundna hornblendepartier utbilda sig öfverallt i diallagens massa och så småningom tilltaga i antal och storlek, till dess hela massan omsider består af enbart hornblende. Gränsen mellan hornblendepartierna och diallagsubstansen synes ej skarp utan öfvergående, något som likväl kan bero derpå, att de båda substanserna i oändligt tunna lag föga skilja sig från hvarandra med afseende på sitt utseende. I polariseradt ljus visar en i omvandling stadd pyroxenkristall naturligtvis ständigt aggregatpolarisation. Vid öfvergången till hornblende upplösas emellertid de ursprungliga diallagkristallerna vanligen i ett aggregat af mindre, olika orienterade hornblendeindivider, hvilka ej allenast visa hornblendets prismagenomgångar utan ofta äfven dess prismaform. Genom denna upplösning i flera kristaller utplånas moderminceralets gränser fullständigt, så att de nya mineralaggregaten ej intaga precist samma rum som modermineralet. Här måste sålunda hafva försiggått ej allenast en omlagring af molekuler utan äfven en förflyttning af substans. Diallagens interpositioner

hafva äfven absorberats och förstörts med undantag af magnetiten, hvilken i stället synes nybildas.

Den nybildade smaragditen är än ljusare och än mörkare grön till färgen. Stundom är den till och med fullkomligt färglös och tremolitliknande. Ljusare och mörkare partier träffas likväl omvexlande till och med i samma kristall. Såväl dikroismen som absorptionen äro i allmänhet svagare än hos det primära hornblendet. Axelfärgen är nemligen blågrön för $\mathfrak{c}$, gulgrön för $\mathfrak{b}$ och ljust halmgul för $\mathfrak{a}$. Absorptionen är $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Utsläckningsvinkeln på prismaytor är 17°3 (medium af 16°,6, 17°,6 och 17°.7). Prismagenomgångarne äro ofta särdeles skarpa och tydliga.

Omvandlingen af gabbrons pyroxen i smaragditliknande hornblende vid kontakten mot granitgångarne synes vara en direkt af dessa verkad kontaktföreteelse. Den har nemligen iakttagits öfverallt (i de flesta fall visserligen endast makroskopiskt) i omedelbar närhet af de tallösa små granitgångar, som genomsätta massivet vid Loftahammar, medan gabbron i omedelbar närhet af en omkring 2 fot bred kvartsgång visade sig fullkomligt frisk och oförändrad. Naturligtvis är kontakten mot dylika granitgångar ej den enda orsaken, hvarigenom bergartens omvandling kan framkallas, utan synes denna i allmänhet vara att hänföra till vida mera genomgripande orsaker. Den här observerade omvandlingen synes likväl vara af ganska stort intresse derför, att den ger liksom en fingervisning om, huru man har att tänka sig dessa orsaker. Att närmare ingå på detta kapitel faller likväl ej inom området för denna uppsats.

c) **Hornblendegabbro.**

Af den föregående beskrifningen på gabbron från Björkmossa, Klefva, Loftahammar o. s. v. har framgått, att primärt hornblende nästan alltid ingår i dessa bergarter i vexlande mängd. Då hornblendets mängd ökas i sådan grad, att detta mineral kommer att utgöra en hufvudbeståndsdel i bergarten, öfvergår denna ur rent petrografisk synpunkt till en *hornblendegabbro*. Någon särskild redogörelse för dylika bergartsprof, hvilka endast i systemet men ej i naturen kunna skiljas från den egentliga gabbron, synes emellertid öfverflödig, enär deras utseende och sammansättning tillräckligt tydligt framgår af de

förut lemnade beskrifningarne. Här må i stället en från den vanliga gabbrotypen något afvikande, men som det synes ganska konstant återkommande typ af hornblendegabbron beskrifvas. Den i fråga varande typen representeras af en svart, något grönskimrande, medelgrof till grofkristallinisk bergart, hvilken särskildt karakteriseras genom sin rikedom på stora, vanligen egendomligt skillrande hornblendekristaller. Skillrandet på hornblendets genomgångsytor framkallas, som längre ned kommer att visas, af mängden af i hornblendets massa inneslutna mindre kristaller af plagioklas, diallag o. s. v. Till sin mineralogiska sammansättning motsvarar bergarten till fullo begreppet hornblendegabbro. Den består nemligen väsentligen af *hornblende*, *diallag* och *plagioklas*. Dessutom inga vanligen något *glimmer*, *magnetit*, *apatit* och stundom äfven något *titanit*, jemte olika slag af omvandlingsprodukter af plagioklas, glimmer o. s. v.

Det primära hornblendet bildar, som antydt, jemförelsevis stora, i preparaten alltid tydligt brunaktiga kristallkorn. Dessa hornblendekorn äro ofta så tätt genomspäckade af mindre fältspat- och diallagkristaller, att de för blotta ögat synas formligen genomsållade af hål. De erinra i detta afseende i sjelfva verket mycket om den i vissa diabasarter, såsom Kinnediabasen, Särnadiabasen[1]) o. s. v., på samma sätt uppträdande augiten. Det är otvifvelaktigt, att hornblendekristallernas på genomgångsytorna framträdande, spräckliga, med ett visst egendomligt skillrande förenade utseende framkallas af dessa interpositioner, ty om dessa saknas, visar hornblendet endast glänsande men ej skillrande genomgångsytor. I öfrigt öfverensstämmer hornblendet fullkomligt med det primära hornblendet i de förut beskrifna gabbroarterna. Färgen är antingen rent brun eller grönaktig, likväl med bibehållande af en tydligt brunaktig färgton. I förra fallet äro strålarne $\mathfrak{c}$ och $\mathfrak{b}$ bruna och strålen $\mathfrak{a}$ halmgul, i senare är $\mathfrak{c}$ grönbrun, $\mathfrak{b}$ mera rent grön och $\mathfrak{a}$ halmgul. Absorptionen är städse $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. I små ur ett prof från trakten Ö om Ellarebo i Mörlunda socken isolerade prismor befans utsläckningsvinkeln $= 12°,2$ (medium af $11°,3$, $12°$, $13°,4$ och $12°$,) medan utsläckningsvinkeln i ett dylikt prisma af grönt sekundärt hornblende ur samma prof var $17°,4$.

Diallagen är än oförändrad och än delvis eller helt och hållet förvandlad till uralit eller smaragditliknande hornblende.

---

[1]) A. E. TÖRNEBOHM l. c. sid. 20 och 21.

Den oförändrade diallagen är ljust sjögrön till färgen samt liknar till sitt utseende fullkomligt den ljusare diallagvarieteten t. ex. i Björkmossagabbron. I vanliga fall äro likväl hvarken prismagenomgångarne eller afsöndringen efter ortopinakoidet $\infty P \infty$ särdeles tydliga. Diallagen uppträder städse i relatift till hornblendet små kristallkorn, hvilka ofta förekomma inneslutna i hornblendekristallerna. Dessa i hornblendekristallerna inneslutna diallagkorn kunna öfvergå till hornblende lika väl som de fritt i bergarten inströdda diallagkristallerna. Efter fulländad omvandling framträda dessa sekundära hornblendepartier såsom ljusare blågröna fläckar i den mera brunaktiga hufvudmassan. För öfrigt försiggår diallagens omvandling på vanligt sätt och det dervid bildade sekundära hornblendet utmärker sig som vanligt genom en blågrön färgton för strålen $\mathfrak{c}$ till skilnad från det mera bruna primära hornblendet. Till mängden varierar diallagen betydligt. Då den träder mycket starkt tillbaka, öfvergår bergarten till *diorit*.

Plagioklasen är äfven i denna bergart labrador. Plagioklaslameller ur ett hithörande prof från Fihult i Gårdveda socken, »Hvetlanda», gåfvo nemligen följande värden för utsläckningsvinkelns storlek.

Spjelkblad efter *P*

1) $\wedge = 6^\circ.0$
2) $\wedge = 5^\circ.6$

Spjelkblad efter *M*

1) $\wedge = 24^\circ,0$ (omkring)

Till sitt utseende skiljer sig plagioklasen vanligen något från den typiska gabbrons plagioklas, derigenom att den sällan hyser några interpositioner i större mängd. Vid omvandlingen öfvergår den dels till en grumlig kaolinartad massa, hvarur små, troligen af *prehnit* bestående fjäll så småningom utveckla sig. Ännu oftare synas likväl nästan färglösa, lifligt polariserande och starkt ljusbrytande korn af *epidot* utbilda sig i dess massa. Plagioklasens mängd är i allmänhet relatift mindre än i den typiska gabbron. Den bildar äfven, liksom diallagen, i förhållande till hornblendet små kristaller, så att dessa båda mineral tillsammans i sjelfva verket bilda en mera fingrynig grundmassa, i hvilken de stora hornblendekristallerna äro porfyrartadt insprängda.

Glimmern har i friskt tillstånd magnesiaglimmerns vanliga utseende och egenskaper. Vid omvandlingen öfvergår den i ett grönt kloritartadt mineral, fullkomligt likt den omvandlingsprodukt af glimmer, som på flera ställen såsom sid. 6 och sid. 65 blifvit närmare beskrifven. Äfven glimmern bildar stundom större porfyrartadt insprängda blad.

Såsom en i de egentliga gabbroarterna från dessa trakter i hvarje händelse ytterst sällsynt men i dioritgruppens bergarter deremot mycket vanlig beståndsdel må *titaniten* här särskildt omnämnas, ehuru dess mängd endast synes vara mycket obetydlig. Titaniten uppträder nemligen endast ganska sporadiskt i några hithörande prof. Den bildar då små rundade korn, som vanligen finnas sammanväxta med något opakt malmkorn. *Apatiten* uppträder i jemförelsevis stora rundade kristaller, hvilka likväl i det hela taget synas vara ganska sällsynta. Äfven de opaka malmkornen, hvilka, att döma af deras former, troligen bestå af *magnetit*, äro i allmänhet ganska sparsamma. Derjemte påträffas enstaka korn af *svafvelkis*. *Kvarts* påträffas visserligen här och hvar men synes likväl i det stora hela vara mer främmande för dessa bergarter än för någon annan af gabbroarterna. *Olivin* är likaledes en sällsynt beståndsdel i dessa bergarter men påträffas dock i ett och annat prof i ej ringa mängd.

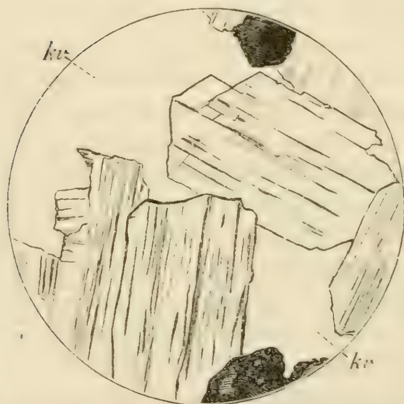
Trots den anmärkningsvärda olikheten i utseende, synes likväl äfven den nu beskrifna hornblendegabbron endast vara en artförändring af den vanliga gabbron. Åtminstone påträffas till denna typ hörande prof midt inne i större, af vanlig gabbro bestående massiv. Detta är förhållandet t. ex. i det rätt betydande gabbrofältet omkring Eksebo, Ellarebo och Fagerhult i Mörlunda socken, bladet »Hvetlanda», vid Lilla Grundemar, (se sid. 43) bladet »Vestervik» o. s. v. Hithörande prof föreligga dessutom från följande ställen: Trakterna omkring Hästmossehult och Slättefalla i Wimmerby socken; trakten V om Vena by i Vena socken (olivinförande); från Fihult samt från sydöstra sidan af Försjön, båda i Gårdveda socken; Knottorp i Lemnhults socken; sydöstra ändan af Lindåssjön i Alsheda socken; massivet omkring Katebo i Lönneberga socken samt slutligen trakten S om Pelarne kyrka, alla på bladet »Hvetlanda». Vidare föreligga på ofvan beskrifna sätt utbildade bergarter från Solberget vid Vexiö (stundom olivinförande); från Viaskog i Ramqvilla socken (olivinrik); från trak-

ten N om Holmeshult i Fröderyds socken samt från Granön i Allgunnen, bladet »Vexiö»; vidare från berget N om Norregård i Elghults socken, bladet »Lenhofda», och trakten omkring Nöbbeleds gästgifvaregård i Vedeslöfs socken, bladet »Huseby». Det faller af sig sjelf, att dessa bergarter om man så ville äfven skulle kunna kallas *diallagdioriter*.

d) Glimmergabbro.

Äfven glimmergabbron sluter sig i många afseenden såsom struktur, yttre utseende o. s. v. mycket nära till den egentliga gabbron. Den uppträder också, mycket ofta åtminstone, i geognostiskt samband med denna. Icke dess mindre skiljer sig den typiska glimmergabbron till sin sammansättning ganska betydligt från den egentliga gabbron. Det är nemligen ej nog att magnesiaglimmer delvis eller stundom helt och hållet undantränger och ersätter diallagen. Vid närmare undersökning finner man nemligen, att en mera sur sammansättning af bergarten städse går hand i hand med en större rikedom på glimmer. Detta visar sig ej allenast genom en större rikedom på kvarts utan äfven genom en större aciditet hos den i bergarten ingående fältspaten i förening med en ringare halt af basiska beståndsdelar. Strukturen är likväl den för alla gabbroarter gemensamma, ty fältspaten (äfven hornblende och pyroxen) visar i vanliga fall ganska tydliga, rätliniga kristallkonturer (se vidstående träsnitt), så snart den gränsar intill eller på flera sidor omgifves af kvarts, hvilket mineral som vanligt är den sista mellan de öfriga beståndsdelarne inklämda kristallisations-

Fig. 4.



Plagioklaskristaller väl kristalliserade på gränsen mot kvarts. Den fältspatkristallerna omgifvande kvartsen kv. bildar en enhetlig massa. Glimmergabbron fr. Grönvik. Först. omkr. 100 ggr.

produkten. Endast i de fall, då kvartsens mängd är mycket betydande, synes den hafva utkristalliserat mera samtidigt med de öfriga beståndsdelarne, så att strukturen närmar sig vanlig granitstruktur. Till färgen äro dessa bergarter än ljusare och än mörkare, allt efter de basiska beståndsdelarnes mängd och den i dem ingående fältspatens rikedom på interpositioner.

Beståndsdelarne äro desamma som i den egentliga gabbron nemligen: *plagioklas*, *glimmer*, *diallag*, *kvarts*, *hornblende*, *magnetisk jernmalm*, *apatit* och *svafvelkis*. Olikheterna i bergarternas sammansättning beror derför hufvudsakligen på dessa beståndsdelars olika mängdförhallanden. *Plagioklasen* synes likväl genomgående vara mera sur än i den egentliga gabbron. Dessutom ingår i åtminstone en del hithörande bergarter någon *ortotom fältspat* vid sidan af den klinotoma.

Plagioklasen förhaller sig med afseende på formutbildning, interpositioner o. s. v. pa fullkomligt samma sätt som plagioklasen i den typiska gabbron. Den utmärker sig likväl i vida högre grad än denna genom ett slags zonar byggnad, hvilken visar sig deri, att plagioklasindividerna ej släcka ljuset samtidigt i sina inre och yttre delar. I detta afseende öfverensstämmer plagioklasen i dessa bergarter mera med plagioklasen i de längre ned beskrifna kvartsdioriterna, vid hvilka denna företeelse finnes något närmare beskrifven. Da *ortoklas* ingar i dessa bergarter, finner man den ofta som en yttre zon omkring plagioklaskristallerna. Ortoklasen uppträder likväl äfven som sjelfständiga individer, hvilka mycket ofta hafva ett mikroperthitliknande utseende. Stundom påträffar man äfven smärre korn af *mikroklin*. Deremot finner man endast sällan ortoklasen sammanvuxen med kvartsen till så kallad *mikropegmatit*.

Ehuru plagioklasens kemiska sammansättning enligt det ofvan sagda ej är fullt konstant ens i samma individ, synes den likväl i allmänhet vara jemförelsevis ganska sur. Salunda visade den sig i ett hithörande prof från Grönvik i Hjelmseryds socken, Jönköpings län, »Vexiö», till sin sammansättning närmast motsvara *oligoklas*. Spjelkblad gåfvo nemligen följande värden för utsläckningsvinkelns storlek:

A) Spjelkblad efter P

1) $\wedge = 1^{\circ},6$
2) $\wedge = 1^{\circ},0$

B) Spjelkblad efter *M*

3) $\wedge = 3°,3$

I ett annat liknande, men på primärt hornblende mera rikt prof från samma trakt, nemligen från en ö söder om Oxön i Allgunnen, erhöllos fullkomligt liknande värden, nemligen:

A) Spjelkblad efter *P*

1) $\wedge = 1°,3$
2) $\wedge = 1°,0$

B) Spjelkblad efter *M*

3) $\wedge = 2°,0 — 5°,0$

Att den senare lamellen verkligen var orienterad efter *M* framgick deraf, att de olika systemen af tvillingslameller släckte åt samma sida om tvillingslinien, det ena systemet under en vinkel af 5°, det andra under en vinkel af 2° mot denna linie. Någon mera basisk fältspat synes ej ingå i denna bergart, ty vid mätning af utsläckningsvinkeln i snitt ur ortodiagonala zonen i preparaten erhöllos utan undantag endast ganska små värden. Deremot synes ortoklas vara ganska riklig i dessa prof.

I öfverensstämmelse med det sagda visade plagioklasen i ett grofkristalliniskt prof af täpisk glimmergabbro från Klefva grufva en mera sur sammansättning än i den af egentlig gabbro bestående hufvudmassan af massivet. Det ifråga varande profvet var taget ur en af de kring schaktöppningarne uppkastade varphögarne. Utsläckningsvinkeln hade i de olika spjelkbladen följande storlek:

Spjelkblad efter *P*

1) $\wedge = 2°,7$
2) $\wedge = 2°,5$
3) $\wedge = 2°,5$
4) $\wedge = 2°,7$

Enär utläckningsriktningens tecken ej kunde bestämmas och det derför ej kunde afgöras, huruvida ofvan anförda värden motsvarade en mycket sur oligoklas eller en andesin, företogs en egentlig vigtsbestämning med några utplockade rena korn. Eg. v. fanns = 2,673, ett värde, som enligt GOLDSCHMIEDS tabell motsvarar *andesin*. I den egentliga gabbron från Klefva är plagioklasen enligt sid. 20 labrador.

Äfven vid Björkmossa påträffar man på flera ställen midt inne i gabbrofältet en till sitt yttre utseende ganska granitlik glimmergabbro. Denna innehåller likväl ingen ortoklas utan endast plagioklas, hvilken till sin sammansättning närmast motsvarar basisk *andesin* eller sur *labrador*. Följande två från hvarandra något afvikande värden erhöllos nemligen för utsläckningsvinkeln i spjelkblad efter *P*:

1) $\wedge = 3°$
2) $\wedge = 5°$

Dessutom mättes utsläckningsvinkeln i ännu ett tredje spjelkblad och erhölls dervid ett värde af 7°. Det kunde likväl ej afgöras, om denna lamell var orienterad efter *P* eller efter *M*. Den saknade nemligen tvillinglameller, så att man ej kunde göra några slutsatser på grund af symmetrisk eller osymmetrisk utsläckning i förhållande till tvillingslinien. Interferensfiguren i konvergent polariseradt ljus gaf heller ingen upplysning. Att plagioklasen genomgående måste vara mera basisk än t. ex. i den förutnämnda glimmergabbron från Grönvik, framgår för öfrigt deraf, att mätningarne af utsläckningsvinkeln i makrodiagonala snitt i preparaten genomgående ge högre värden än i sistnämnda bergart. Här må några af de *högsta* värdena anföras:

Ena systemet.	Andra systemet.
16°	16°
20°,3	20°,5
24°,0	25°,5

I glimmergabbron från Asbyholm i Bringetofta socken, bladet »Nydala», är plagioklasen likaledes normal *andesin* enligt följande mätningar:

A) Spjelkblad efter *P*

1) $\wedge = 2°,0$
2) $\wedge = 3°,3$
3) $\wedge = 2°,8$

B) Spjelkblad efter *M*

1) $\wedge = 5°,5$
2) $\wedge = 8°,7$

Det synes således vara allmänt gällande regel, att fältspaten i glimmergabbron har en mera sur sammansättning än

i gabbron. Det samma är, såsom längre fram kommer att visas, förhållandet med plagioklasen i de likaledes kvartsrika kvartsdioriterna.

Angående de öfriga beståndsdelarne är föga att säga. De förhålla sig på fullkomligt samma sätt som de motsvarande beståndsdelarne i den egentliga gabbron.

Glimmern utgöres af vanlig mörk, starkt dikroitisk *biotit*. Den är tydligt tvåaxlig, fastän axelvinkeln är så liten, att hyperbelarmarne knappt märkbart träda ut ifrån hvarandra vid undersökningen af basiska snitt i konvergent polariseradt ljus. I allmänhet bildar glimmern jemförelsevis stora, af talrika lameller sammansatta, oregelbundna taflor. Mycket ofta omsluta dessa taflor flata linser af ett gulgrått lifligt polariserande mineral, hvars natur ännu ej kunnat utredas. Vid omvandlingen öfvergår glimmern som vanligt till ett grönt kloritartadt mineral, hvilket i många afseenden ännu liknar glimmern sjelf.

Pyroxenen består af en ljust sjögrön, malakolitlik augitvarietet, hvilken till sitt utseende fullkomligt öfverensstämmer med den mindre diallagliknande varieteten, i de förut beskrifna gabbroarterna. Pyroxenen är likväl sällan fullkomligt frisk utan vanligen delvis eller helt och hållet omvandlad i smaragditliknande hornblende.

Primärt hornblende ingår i somliga hithörande bergarter men saknas i andra. Det skiljer sig från smaragditen genom en brunaktig färgton samt genom sin utbildning i öfrigt. För *kvartsens* förekomstsätt har redan ofvan redogjorts. Det opaka jernmineralet, hvars mängd likaledes är mycket vexlande, liknar till sitt utseende mest *magnetit*. *Apatiten* uppträder merendels i jemförelsevis ganska stora, rundade eller aflånga kristallkorn. Dess mängd är dock ganska ringa. *Titanit* påträffas i ringa mängd i ett hithörande prof från Ånhult S om Hjortsjön i Stenberga socken. Dessutom påträffas i flera hithörande prof, isynnerhet i nära förbindelse med glimmern eller magnetiten, små gråbruna korn, hvilka möjligen kunna tillhöra detta mineral.

De redan nämda förekomsterna af glimmergabbro kunna betraktas som de mest typiska. Dessutom föreligga prof af denna bergart från följande ställen: Högarp i Melby socken; soldattorpet SW om Ned. Björkholm samt NO om Gastorp i Alsheda socken; det lilla massivet SW om Ned

i Ökna socken, alla på bladet »Hvetlanda». Vidare från Reppanäs, N om sjön Allgunnen i Hjelmseryds socken, bladet »Vexiö»; NO om Åsbyholm i Bringetofta socken, bladet »Nydala» samt slutligen V om Anemåla, Långsjö socken, bladet »Lessebo».

e) **Uralit- och smaragditgabbro.**

Uralit- eller smaragditgabbron, är, som vi hafva sett, en omvandlingsprodukt af vissa gabbroarter. Såsom sådan har den redan blifvit beskrifven vid redogörelsen för de inom massiven vid Björkmossa och Virserum, Klefva, Loftahammar o. s. v. uppträdande bergarterna. Jag kan derför här inskränka mig till några allmänna anmärkningar rörande denna bergart.

I sin typiska form är uralit- eller smaragditgabbron en fullkomligt massformig och dioritliknande bergart, hvilken mikroskopiskt till struktur, sammansättning o. s. v. fullständigt liknar vanlig gabbro, med undantag deraf, att uralit- eller smaragditliknande hornblende mer eller mindre fullständigt ersätter pyroxenmineralen. I vanligaste fall har likväl äfven plagioklasen undergått mer eller mindre genomgripande förändringar, så att den bildar en hvitgrå, grumlig eller fint aggregatpolariserande massa. Detta är dock ingalunda alltid händelsen, ty i flera hithörande prof är plagioklasen ännu fullkomligt frisk och klar, ehuru all pyroxen öfvergått i hornblende. Detta är t. ex. fallet i ett prof från Flage, Ö om Ödeshultssjön i Nye socken, Hvetlanda . Ett basiskt spjelkblad af plagioklasen ur denna bergart gaf en utsläckningsvinkel af:

$$\wedge = 7°,1$$

Plagioklasen är således labrador liksom i alla de undersökta gabbroarterna. Detsamma är, som vi hafva sett, händelsen med prof af uralitgabbron från Björkmossa, från Klefva o. s. v. Vid intet tillfälle har vare sig kvarts eller mera sur fältspat iakttagits som omvandlingsprodukter af gabbrons labrador från dessa trakter. Dessa mineral måste derför, der de finnas, vara ursprungliga utkristalliseringar, och då kvarts och oligoklas eller ortoklas påträffas i större mängd i gabbroartade berg-

arter, såsom t. ex. i glimmergabbron, måste detta bero på en mer än vanligt sur sammansättning af den ursprungliga magman.

Vid omvandlingen öfvergår gabbrons plagioklas, såsom å sid. 30 närmare beskrifvits, först till en grumlig kaolinartad massa och sedan till ett finare eller gröfre aggregat af *prehnit*, som på sina ställen helt och hållet intager plagioklasens plats. Eller också utbilda sig små korn af *epidot* eller snarare kanske af *zoisit* inom plagioklasens massa i sådan mängd, att äfven på detta sätt en fullständig omvandling af densamma kan ega rum. Hvaraf det beror, i hvilken af dessa riktningar omvandlingen går, har ännu ej kunnat utrönas. Stundom hafva dessa båda slag af omvandling försiggått till och med i samma prof. Såsom förekomster, vid hvilka prehnitbildningen med framgang kan studeras, hafva jernvägsskärningen vid Ryningsnäs samt trakten omkring första milstenen V om Virserum redan blifvit nämda. Prehnit påträffas dessutom i talrika andra prof såväl af gabbroartade som af de längre ned beskrifna dioritartade bergarterna. Såsom exempel på en förekomst, der plagioklasen fullständigt öfvergått i ett jemförelsevis ganska grofkristalliniskt aggregat af fullkomligt oregelbundet gestaltade epidotkorn, må å andra sidan berget omedelbart V om Mörlunda station särskildt omnämnas. Omvandlingsprodukten i fråga förvexlades till att börja med med prehnit. Vid försök att isolera densamma visade den sig likväl hafva en högre egentlig vigt än koncentrerad kvicksilfverjodid-jodkaliumlösning eller högre än 3,19. Färgen var också tydligt gulaktig. Epidot träffas dessutom i många andra bergarter såsom omvandlingsprodukt af fältspaten. Särskildt synes fältspaten i kvartsdioriterna vara benägen att vid sin omvandling ge upphof åt epidot eller zoisit; hvilketdera kan i de flesta fall ej afgöras.

Då uralitgabbron ännu innehåller friska pyroxenkärnor, är dess bestämning naturligtvis ytterst lätt och säker. Men äfven då den ej mera innehåller dylika pyroxenkärnor, har den likväl ofta genom hornblendets utbildning samt genom sin struktur och utseende i öfrigt så många karakteristiska kännetecken, att man knappast löper fara att misstaga sig vid bestämningen. Likväl händer det ej sällan och som det vill synas just vid gränsen mot omgifvande bergarter, att gabbron får ett skiffrigt och från den typiska bergarten afvikande utseende.

strukturen förändras och närmar sig strukturen i de kristalliniska skiffrarne på samma gång som de ingående mineralen till form och utbildning blifva mera lika dem, som ingå i dessa skiffrar. Under sådana förhållanden kan det vara svårt nog att med säkerhet igenkänna uralitgabbron. I den händelse att uralitgabbron, såsom ofta är fallet, närmast omgifves af mörkfärgade kristalliniska skiffrar, kan det derför vara nästan omöjligt att uppdraga gränsen mellan de olika bildningarne. Många uppgifter om att gabbron öfvergår i dioritskiffer o. s. v. torde derför vara förorsakade af svårigheten att skilja mellan de olika bildningarne, äfven om de i verkligheten äro fullkomligt oberoende af hvarandra.

Den här afsedda omvandlingen i uralitgabbro är likväl enligt min erfarenhet ingalunda bunden till gabbromassivens gränser; man kan nemligen finna starkt omvandlade bergarter midt inne i gabbromassiven, der friska och omvandlade bergarter på ett ännu outredt sätt kunna vexla med hvarandra. Det kan till och med hända, att man i olika delar af samma stuff finner bergarten i mycket olika grad omvandlad, liksom man i samma preparat kan finna fullkomligt friska pyroxenkristaller vid sidan af sådana, som nästan helt och hållet öfvergått i hornblende. Ehuru det möjligen ej skall kunna förnekas, att omvandlingen *företrädesvis* försiggått vid gabbromassivens gränser, synes den således ej kunna uppfattas som någon egentlig kontaktmetamorfos. Den kan likväl ännu mindre vara ett ytligt vittringsfenomen, enär hela stora bergmassor kunna vara på detta sätt omvandlade. Såsom exempel på en förekomst, der uralitiseringen genomträngt hela bergmassor, må det ganska betydande massivet vid Katebo i Lönneberga socken omnämnas, inom hvilket bergarten till allra största delen synes bestå af uralitgabbro jemte hornblendegabbro. Att så storartade förändringar, som de hvilka här och på många andra ställen egt rum, måste hafva helt andra orsaker än vittringen, är ganska påtagligt. Utan att här ännu vilja ingå på en närmare utredning af hithörande förhållanden vill jag endast påpeka, att jag anser omvandlingen vara af mycket primär natur och ett slags efterverkan af bergartens egen eruption. Huruvida fältspatens omvandling varit samtidig med och förorsakad af samma krafter som de, hvilka åstadkommo pyroxenens omvandling i hornblende, synes emellertid tvifvelaktigt. Emot ett sådant antagande talar nemligen den redan

ofta påpekade omständigheten, att fältspaten ofta kan vara fullkomligt frisk, ehuru pyroxenen helt och hållet omvandlats. Det förefaller derför sannolikast, att fältspatens omvandling liksom kloritbildningen o. s. v. tillhör en senare period af bergartens utveckling och vållas af den vanliga regionalmetamorfosen.

Redan förut hafva de gabbroförekomster blifvit uppräknade, hvilka ännu innehålla frisk pyroxen. Vid samtliga dessa förekomster kan man säkerligen äfven påträffa fullständigt omvandlad bergart. Det återstår således här endast att uppräkna några ställen, der bergarten, så vidt de undersökta profven ge vid handen, ej mera innehåller någon pyroxen eller åtminstone högst sporadiska rester deraf men likväl på grund af utseende och habitus måste anses som omvandlad gabbro. Sådana förekomster äro utom de redan nämda vid Katebo, Flage och Mörlunda station följande: V om Hällehult i Hults socken samt trakten NV om Husartorpet mellan Öflandehult och Ökna i Ökna socken, bladet »Hvetlanda»; södra ändan af Höredasjön i Ramqvilla socken, Ingamåla i Fröderyds socken, Ö om Hökasjön samt trakten NO om Asasjön i Asa socken, alla på bladet »Vexiö»; vidare skolhuset SO om Abbemåla i Lannaskede socken, bladet »Nydala» samt slutligen den lilla förekomsten N om Färhults station, bladet »Westervik».

2. Dioritgruppen.

I det föregående hafva vi sett, att den vanliga gabbron eller noriten, hvilken sjelf som oftast innehåller något *primärt* hornblende, kan öfvergå till hornblendegabbro, derigenom att hornblendet så tilltager i mängd, att det bildar en väsentlig beståndsdel vid sidan om pyroxenmineralen eller dessas omvandlingsprodukter. Men om det primära hornblendet helt och hållet förtränger och ersätter pyroxenen, då bör bergarten ur petrografisk synpunkt tvifvelsutan anses som en diorit, äfven om det någon gång skulle visa sig, att den geognostiskt tillhör samma förekomst som en otvifvelaktig gabbro. En sådan bergart uppfyller nemligen alla vilkor för en diorit, ty den är ju en äldre, massformig, väsentligen af primärt hornblende och plagioklas bestående bergart.

Verkliga kvartsfria dioriter synas dock vara ganska sällsynta åtminstone inom de i fråga varande trakterna. Något

vanligare äro kvartsdioriterna, hvilka skilja sig från de föregående genom sin större rikedom på kvarts. Geognostiskt synas dioritgruppens bergarter förhålla sig på samma sätt som gabbrogruppens, med hvilka de utan tvifvel i många afseenden hafva stor slägtskap. A priori är det naturligtvis ej uteslutet, att äkta dioriter skulle kunna bilda verkliga gångar liksom t. ex. graniten. Dylika dioritgångar äro dock ej med säkerhet kända inom *dessa* trakter. I beskrifningen till kartbladet »Hvetlanda» anför N. O. HOLST visserligen, att dioriten ofta har ett »gångformigt eller åtminstone gånglikt uppträdande». HOLST uppräknar äfven ett antal dioritgångar inom nämnda blads område. Bergarten i flera af dessa gångar såsom gången NO om Faggemala i Lönneberga socken, gången N om St. Aby i Mörlunda socken samt gången Ö om Hulingen i Målilla socken m. fl. har emellertid vid närmare undersökning visat sig vara mer eller mindre förändrad diabas och ej diorit. Huruvida detsamma är fallet äfven med *alla* de af HOLST uppräknade dioritgångarne, är mig dock obekant, enär prof derifrån ej stått mig till buds.

Till sitt yttre utseende skilja sig de flesta dioriter ganska mycket från den typiska mörka gabbron, hufvudsakligen på grund af sin ljusa färg. Fältspaten är nemligen i regeln färglös, emedan den saknar de för gabbrons plagioklas så karakteristiska mörka interpositionerna, och meddelar derför i förening med kvartsen hela bergarten en ganska ljus, stundom nästan hvit färg. Endast då hornblendet undantagsvis är den öfvervägande bestandsdelen äro äfven hithörande bergarter mörkare till färgen. Gryet är vanligen medelgroft och strukturen hos de mera typiska bergarterna ren gabbrostruktur. En för dioriterna särdeles karakteristisk accessorisk beståndsdel är *titaniten*, hvilken väl sällan saknas helt och hållet, men deremot ofta förekommer i största mängd. Detta förtjenar så mycket mer att framhållas som nämda mineral endast undantagsvis påträffas i gabbron och då endast i de hornblenderika varieteterna, samt i ringa mängd.

Det har redan påpekats, att man inom dioritgruppen kan särskilja *egentlig diorit* och *kvartsdiorit* allt efter kvartsmängden. Skilnaden är dock här som alltid endast relativ och fall kunna inträffa, då af tvenne för öfrigt ganska lika prof från samma förekomst det ena strängt taget borde räknas till dioriterna, det andra till kvartsdioriten.

a) **Diorit.**

Till sitt yttre utseende skilja sig de här afsedda egentliga dioriterna ganska mycket på grund deraf, att hornblendet än bildar i längden utdragna prismatiska kristaller, än mera rundade korn. De för alla gemensamma beståndsdelarne äro: hvit eller svagt rödlätt *plagioklas* samt svartgrönt *hornblende*, *magnetisk jernmalm*, *glimmer* eller en grön omvandlingsprodukt af densamma, *apatit*, *titanit* samt enstaka korn af *kvarts*. Gryet är medelgroft och strukturen ren gabbrostruktur.

Fältspaten synes uteslutande vara plagioklas. Till sin formutbildning öfverensstämmer densamma fullständigt med plagioklasen i gabbrogruppens bergarter. Den bildar sålunda allsidigt i jemvigt utbildade kristaller, som i genomskärning te sig som breda taflor, hvilka visa tydliga kristallkonturer så snart de mera obehindradt kunnat utveckla sina former. Rätt ofta visar plagioklasen vacker zonar byggnad. De inre partierna släcka då ljuset under större vinkel än de yttre, som tecken på, att de hafva en mera basisk sammansättning än dessa. De yttre partierna bestå derjemte af renare och friskare substans än de inre. Spjelkblad ur ett hithörande prof från Arnhult i Korsberga socken, »Hvetlanda», gåfvo följande värden för utsläckningsvinkeln:

A) Spjelkblad efter *P*

1) $\wedge = 7°,7$

B) Spjelkblad efter *M*

2) $\wedge = 23°,4$

3) $\wedge = 24°,0$

Plagioklasen är sålunda äfven i denna bergart ganska typisk *labrador*. Till sin substans är plagioklasen än ren och frisk, än grumlad på grund af begynnande omvandling. Vid mera genomgripande omvandling öfvergår den till *prehnit*, såsom man kan iakttaga på ett och annat ställe i preparaten. Dessutom påträffas ofta rätt mycket *epidot*.

Hornblendet bildar städse kompakta, men oregelbundna massor, hvilka ofta liksom fylla mellanrummen mellan plagioklaskristallerna. Genomgångarne äro skarpa och tydliga samt

bilda i tvärsnitt en vinkel på 124° med hvarandra. I vanligt opolariseradt ljus är färgen grön gul med ett märkbart streck i brunt. Pröfvad på sin pleokroism visar hornblendet följande axelfärger: a halmgul, b och c gulbruna med ett streck i grönt. Absorptionen är c = b > a. Utsläckningsvinkeln på prismaytor fanns i det nyssnämnda profvet från Årnhult = 12°,8 (medium af 13°, 12°,7 13°,1 och 12°,4). En ringa mängd sekundärt hornblende synes likväl äfven kunna inga i dessa bergarter liksom i kvartsdiorterna.

Glimmern liknar till sitt utseende vanlig magnesiaglimmer. Den tyckes dock hafva en ovanligt stor benägenhet för omvandling. Härvid öfvergår den under bibehållande af sin struktur och sitt utseende i öfrigt till ett grönt, kloritartadt mineral, hvilket liksom glimmern sjelf visar parallel utsläckning och stark dikroism. Färgen är blågrön, då bladgenomgångarne stå parallelt med undre nikolsprismats hufvudsnitt och blekt grön gul i ställningen vinkelrätt deremot. Ljusabsorptionen är betydligt svagare än hos magnesiaglimmern. Undersökt i konvergent polariseradt ljus visar sig mineralet liksom glimmern vara optiskt tvåaxligt med mycket liten axelvinkel.

I de fall, då jernmineralet blifvit särskildt pröfvadt, visade det sig vara *magnetit*, ty det drages lätt af en vanlig hästskomagnet samt löses lätt och fullständigt af utspädd saltsyra. *Titaniten* är endast undantagsvis mera riklig: vanligen är den ganska sparsam samt bildar då endast små, rundade korn. *Apatiten* uppträder än som långdragna nålar, än som större rundade kristallkorn. *Kvarts* påträffas här och hvar på vanligt sätt inklämd mellan plagioklaslisterna. Dess mängd är dock högst obetydlig.

Det har redan ofvan betonats, att kvartsfria eller rättare i det närmaste kvartsfria dioriter äro ganska sällsynta inom området i fråga. Endast några få prof, som med skäl anses kunna hänföras till denna grupp, hafva derför blifvit föremål för undersökning. Sådana äro: åtskilliga prof från grönstensmassivet Ö om sjön Finneln i Wimmerby socken samt från trakten V om Vena by i Vena socken; från Saxemåla i Lönneberga socken samt från Årnhult i Korsberga socken, alla på bladet »Hvetlanda». Mindre typiska men dock möjligen hithörande äro prof från Mölarp i Melby socken, Norsända i Edshults socken, bladet »Hvetlanda»; Getaskärf i Öja socken, bladet »Vexiö», samt Backagård i Edshults socken, bladet »Lenhofda».

b) Kvartsdiorit.

Från de förut beskrifna dioriterna skilja sig kvartsdioriterna derigenom, att primär kvarts i dem ingår i så stor mängd, att den måste räknas till de väsentliga beståndsdelarne. Mängden af detta mineral vexlar dock betydligt i bergarter som tillhöra denna grupp. I samma man som kvartshalten ökas ändras äfven bergartens struktur och habitus.

1. *Sådana kvartsdioriter, i hvilka kvartsen ehuru riklig likväl ännu är underordnad i förhållande till de öfriga väsentliga beståndsdelar.* I dessa kvartsdioriter bildar nämda mineral liksom i gabbrogruppens bergarter synbarligen sista utfyllningen mellan de öfriga beståndsdelarne. Såväl fältspaten som hornblendet bilda på grund deraf ganska väl begränsade kristaller, så snart de stöta intill kvarts d. v. s. intill de ännu vid deras bildning med plastisk kiselsyra fyllda mellanrummen. (Se träsnittet sid.). Strukturen är således ännu typisk gabbrostruktur, ett förhållande som enligt min mening ej tillåter något tvifvel om, att man har att göra med en fullt massformig och plutonisk bergart. Dylika kvartsdioriter finnas anstående SO om Sjögle i Hessleby socken, invid Tulunda i Mörlunda socken, S om Stockatorp i Korsberga socken. Dessutom föreligga prof af denna bergart från grönstensmassivet V om Vena samt från Gyllekulla i Vena socken; från trakten Ö om sjön Finneln i Vimmerby socken, bladet »Hvetlanda». Den grå »Vexiögraniten» från Gemla station, bladet »Vexiö», liknar något dessa bergarter, men innehåller öfvervägande ortoklas. Mest typiska äro profven från Sjögle och Vena. Samtliga de uppräknade kvartsdioriterna äro ljusa, grå eller något rödaktiga, medelgrofva bergarter, i hvilka såväl plagioklasen som hornblendet kunna igenkännas med blotta ögat.

Den i stuff ofta något rödaktiga *plagioklasen* är i preparaten fullkomligt färglös. Egendomlig och gemensam för plagioklasen i dessa bergarter är den utmärkt vackra zonarstruktur den så ofta visar. I somliga prof kan man iakttaga densamma i snart sagdt hvarenda genomskärning. Zonarstrukturen framträder synnerligen tydligt, derigenom att de inre delarne af fältspatkristallerna äro mera grumliga och förorenade samt mera omvandlade än de yttre, hvilka uppbyggas af mera klar

och ren substans. Gränsen mellan den inre grumliga kärnan och den yttre klara zonen är vanligen ganska skarp, men dess förlopp än regelbundet, än mera oregelbundet. Sålunda visar den inre kärnan än ganska tydliga kristallkonturer, än rundade eller till och med nästan brottstyckeliknande former. Tvillingslamellerna fortsätta likväl utan afbrott ur den ena substansen i den andra. Redan den zonara byggnaden låter förmoda en olikhet i kemisk sammansättning hos de olika zonerna. Detta bekräftas, om man pröfvar fältspatgenomskärningarne på deras utsläckningsriktning. Man finner nemligen då, att de inre delarne städse släcka ljuset under större vinkel än de yttre, så att liksom en sky drager hän öfver kristallen, då man vrider preparatet i horizontalplanet mellan korsade nikolsprismor. Da det vid undersökningen af spjelkblad kunnat konstateras, att utsläckningsriktningen är negativ, betyder detta sakförhållande sålunda, att de inre delarne af fältspatkristallerna hafva en mera basisk sammansättning än de yttre. Huru stora olikheterna i den kemiska sammansättningen kunna vara, visa följande mätningar af utsläckningsvinkeln i tvenne spjelkblad af fältspat ur det ofvannämda profvet från Vena. Båda voro orienterade efter basis *P* samt visade ganska vacker zonar byggnad. Den yttre zonen betecknas med *a* och den inre med *b*. Spjelkbladet n:o 1 genomsättes dessutom af ett ganska bredt oregelbundet band *c*, hvilket släcker ljuset under en ojemförligt mycket större vinkel än de öfriga zonerna. Utsläckningsvinklarne, som mättes på olika ställen (vid stark förstoring) af delarne *a*, *b* och *c*, visade sig ganska konstanta inom hvarje zon för sig. Endast i de yttre delarne af n:o 1 var det omöjligt att fullt exakt inställa på mörkt. Mätningarne gåfvo följande värden:

	a	*b*	*c*
N:o 1 $\wedge$ =	4°,5	9°,5	29
N:o 2 $\wedge$ =	1°,5—2°	10°	—

Förutsatt att bandet *c* i kristallen n:o 1 verkligen utgör en integrerande del af denna och ej, såsom på flera grunder synes mest sannolikt, är en sjelfständig, och med värden olika orienterad, större fältspatinterposition skulle nämda kristall således innerst bestå af anortit, derutanför af labrador och ytterst af andesin. Kristallen n:o 2 består deremot innerst af labrador och ytterst af oligoklas.

Ett basiskt spjelkblad ur kvartsdioriten från *Tulunda* gaf följande värde för utsläckningsvinkelns storlek:

$$\wedge = 4^{\circ}$$

Att döma häraf skulle plagioklasen i denna bergart således vara en på gränsen mot andesin stående sur labrador. Det är likväl otvifvelaktigt, att den äfven här har en vexlande sammansättning, ty den visar ofta praktfull zonar byggnad i förening med en olika utsläckningsriktning hos de olika zonerna. Förutom plagioklasen ingår dessutom äfven *mikroklin* och troligen äfven *ortoklas* i denna. Liksom kvartsen äro dessa båda fältspatarter tydligen yngre än plagioklasen. Ortoklasen träffas stundom sammanvuxen med kvartsen till mikropegmatit.

Äfven i den på grund af sin glimmerrikedom pa gränsen till plagioklasgranit stående kvartsdioriten från Stockatorp har plagioklasen en ganska sur sammansättning. Spjelkblad gäfvo nemligen följande värden:

A) Spjelkblad efter basis *P*

1) P = 2°,7
2) P = 2°,5
3) P = 3°,5
4) P = 4°,0
5) P = 2°,6

B) Spjelkblad efter *M*

1) P = 7°,5
2) P = ÷ 13°,5

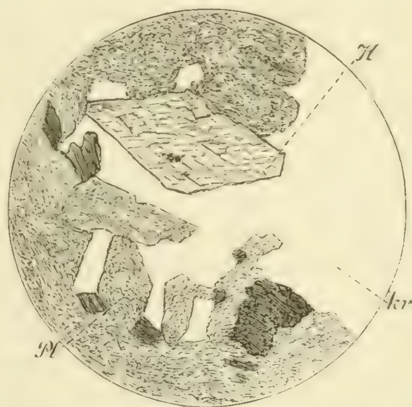
Dessa värden visa otvifvelaktigt, att plagioklasen i fråga har en sammmansättning närmast motsvarande *andesinens*. Vid sidan af de tydligt tvillingstreckade plagioklaskristallerna förekomma likväl, äfven i denna bergart, rätt talrika individer, hvilka ej visa någon märkbar tvillingrepning. Åtminstone en del af dessa torde väl bestå af ortoklas.

Af de anförda exemplen ser det således ut, som om plagioklasen i kvartsdioriterna genomgående hade en mera sur sammansättning än i de kvartsfria eller kvartsfattiga gabbrorna och dioriterna och att de i detta afseende förhölle sig på samma sätt som den kvartsrika glimmergabbron. Vid sin om-

vandling öfvergår plagioklasen i grumliga kaolinartade massor, i hvilka talrika korn och kristaller ligga inströdda. Stundom såsom exempelvis i kvartsdioriten från Stockatorp öfvergår plagioklasen nästan uteslutande i ett tätt aggregat af starkt ljusbrytande, men svagt dubbelbrytande kristaller af epidot (zoisit?)

Hornblendet liknar fullständigt det hornblende, som blifvit tydt som primärt i gabbrogruppens bergarter. Det bildar ofta rätlinigt begränsade kristaller, som i tvärgenomskärning visa hornblendets prismaform och prismagenomgångar. Den ofvan påpekade omständigheten, att hornblendet ofta är ganska väl kristalliseradt i sin egen kristallform, da det gränsar intill eller på flera sidor omgifves af en enhetlig kvartsmassa, synes vara ett ganska bindande bevis för dess egenskap af ursprunglig beståndsdel. Åtminstone måste det liksom plagioklasen hafva varit utbildadt i sitt nuvarande skick, innan kvartsen antog fast form, enär den enhetliga kvartsmassan, som omger hornblendet, efter sin kristallisation säkerligen ej skulle hafva tillåtit detsamma att fritt utveckla sina former, utan att sjelf i minsta mån förändras.

Fig. 5.



Hornblendekristall H omgifven af kvarts kv, som förehåller sig scm en enhetlig individ. Äfven den starkt sönderdelade plagioklasen visar rätliniga kristallkonturer. Kvartsdioriten fr. Sjögle. Förstor. 40 ggr.

Vidstående träsnitt, troget kopieradt efter ett preparat från Sjögle, åskådliggör detta utan vidare förklaring. I optiskt hänseende förhåller sig hornblendet likaledes som det »primära» hornblendet i gabbrobergarterna eller i den förut beskrifna dioriten. Dikroism och ljusabsorption äro ganska starka. Färgen är gröngul eller nästan halmgul för strålen $\mathfrak{a}$ samt grön till brungrön för strålarne $\mathfrak{b}$ och $\mathfrak{c}$. Stundom iakttager man likväl en blåaktig färgton hos strålen $\mathfrak{c}$. Olika delar af samma individ förhålla sig till och med något olika i detta afseende. Det förefaller ej osannolikt, att dylika blåaktiga hornblendepartier

äro sekundära, uppkomna ur pyroxen. Absorptionen är $\mathfrak{c}$ ungefär = $\mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Utsläckningsvinkeln på prismaytor i brunt hornblende ur kvartsdioriten från Sjögle fanns = 12°,9 (medium af 12°,4, 13°,5 och 12°,8). I ett grönt smaragditliknande prisma ur samma prof var den deremot = 17°,4.

Glimmern förhåller sig på fulkomligt enahanda sätt som i de nyss beskrifna kvartsfria dioriterna samt öfvergår liksom der lätt i ett grönt, kloritartadt mineral. I kvartsdioriten från Stockatorp har glimmern varit så riklig, att denna bergart i sjelfva verket måste anses stå på gränsen till plagioklasgranit, i hvilken den i sjelfva verket äfven synes öfvergå. Numera är glimmern likväl mestadels förvandlad till meranämda kloritartade mineral och endast sparsamma glimmerrester vittna om, att detta mineral är moderminaralet till den kloritartade omvandlingsprodukten.

Kvartsens sätt att uppträda m. m. är redan i det föregående afhandlad.

Titaniten uppträder stundom i väl utbildade, rödbruna kristaller, hvilka i genomskärning visade bekanta, för detta mineral karakteristiska, långdragna, rombiska formerna. Antalet och storleken af dessa titanitkristaller är betydligt. Endast i bergarten från Stockatorp synes titanit helt och hållet saknas. Stundom träffas titanitkornen äfven sammanväxta med de opaka malmkornen, hvilka de kransformigt omgifva. Att titaniten, åtminstone i dessa trakter, kan betraktas som en ganska karakteristisk beståndsdel för hornblenderika bergarter, särskildt för de kvartsrika hornblendebergarterna, har redan ofvan betonats.

På grund af den stora mängden titanit skulle man vara böjd att tro, att de opaka malmkornen skulle bestå af titanjern eller att de åtminstone skulle vara mycket titanhaltiga. Detta är likväl ej händelsen, ty de opaka kornen dragas med lätthet af en magnetisk knif samt lösas lätt och fullständigt af utspädd saltsyra. De bestå således af *magnetit*. Magnetiten bildar ganska ofta rätt tydliga kristaller. Vid sidan af magnetit iakttager man stundom en och annan gnista *svafvelkis* i hithörande bergarter.

Apatiten bildar mestadels långdragna hexagonala, nålar, hvilka genomsätta de öfriga beståndsdelarne. Apatitens mängd är än större, än mindre, men synes i allmänhet ej vara betydlig.

---

b) *Sådana kvartsdioriter, hvilka innehålla så mycket kvarts, att detta mineral träder mera i jemvigt med de öfriga väsentliga beståndsdelarne.* Kvartsen synes hafva utkristalliserat mera samtidigt med de öfriga i bergarten ingående mineralen. Dessa hindrades derför i sin utbildning, äfven der de stöta intill kvarts, och hafva således ingenstädes fritt kunnat utveckla sina former. De bilda derför ingenstädes tydliga kristaller utan endast oregelbundna kristalliniska korn. Strukturen, hvilken således närmast öfverensstämmer med vanlig granitstruktur, erbjuder derför ej mera någon karakteristisk egendomlighet, hvarigenom en dylik kvartsdiorit med säkerhet skulle kunna skiljas från en kristallinisk grönskiffer. Bergartens makroskopiska utseende lemnar tydligen ej heller säkra hållpunkter i detta afseende, enär såväl massformig som skiffrig struktur, som bekant, kunna vara sekundära företeelser. Till följd af den osäkerhet, som på grund af det ofvan sagda naturligen råder vid bestämningen må af hithörande, i hvarje händelse ganska sällsynta bergarter derför endast den finkristalliniska, till sitt yttre utseende fullkomligt massformiga, svartgråa bergarten från Nimstorp i Korsberga socken, bladet »Lenhofda», i det följande något närmare beskrifvas. Likasom de förut beskrifna kvartsdioriterna består bergarten i fråga af följande mineral: *hornblende*, *plagioklas*, *kvarts*, möjligen någon *ortoklas*, *glimmer*, *magnetit*, *titanit* och *apatit*. Dessutom påträffas omvandlingsprodukter af fältspat och glimmer i ringa mängd.

Hornblendet bildar endast undantagsvis något så när regelbundna kristaller. I de flesta fall uppträder det endast som oregelbundna, flikiga och liksom söndertrasslade korn. För öfrigt synes det fullkomligt likna hornblendet i de förut beskrifna kvartsdioriterna.

Fältspaten består till öfvervägande del af *plagioklas*. Dock är det ej omöjligt, att äfven *ortoklas* i ringa mängd ingår i bergarten. Plagioklasen visar tydlig zonarbyggnad derigenom, att den nästan utan undantag är mera omvandlad samt förorenad af interpositioner i sina inre än i de yttre delarne. Den släcker ej heller ljuset under lika vinkel i sina inre och yttre delar. På grund af bergartens fina gry lyckades det ej att erhålla mer än ett enda spjelkblad efter P. Detta gaf följande värde för utsläckningsvinkeln:

$$\wedge = 2°,6 - 2°$$

Detta värde talar för, att plagioklasen har en ganska sur sammansättning, något som bestyrkes deraf, att utsläckningsvinkeln i makrodiagonala snitt i preparatet städse var jemförelsevis liten.

Kvartsen uppträder på ungefär samma sätt som t. ex. i vanlig granit. Den bildar nemligen större eller mindre mellan de öfriga beståndsdelarne inklämda aggregat af oregelbundna, kantiga korn. Kvartsen är säkerligen äfven i denna bergart yngre än de öfriga beståndsdelarne, fastän den till sin ålder närmar sig dessa. Till mängden står kvartsen efter hornblendet och plagioklasen, ehuru den i och för sig är mycket riklig.

Glimmern har magnesiaglimmerns utseende och egenskaper. Dess mängd är ganska ringa. *Titaniten* uppträder endast som små korn eller kornaggregat, som ofta kransformigt omgifva magnetitkornen. *Apatiten* bildar långdragna nålar.

Som redan ofvan antydts, äro till samma typ som kvartsdioriten från Nimstorp hörande bergarter i hvarje händelse ganska sällsynta inom det i fråga varande området. I stället påträffar man rätt ofta mörka, mer eller mindre finkristalliniska bergarter, som såväl till sitt yttre utseende som till sin mikroskopiska habitus o. s. v. mycket nära öfverensstämma med nyssnämda bergart, men som dock på grund af sin sammansättning ej kunna betecknas som diorit utan som hornblendegranit eller hornblendegneis. De innehålla nemligen ortotom fältspat i öfvervägande mängd, medan plagioklasen är underordnad eller helt och hållet saknas. Hornblendet har dessutom en mera blågrön färgton än i de egentliga kvartsdioriterna. Dylika bergarter påträffas vid Solkarp i Hvetlanda socken samt nära Sprötarp i Skede socken, bladet »Hvetlanda»; vidare SV om Kärredal i Åsheda socken samt S om L. Hult i samma socken, bladet »Lenhofda» m. fl. a. ställen. Hit hör äfven bergarten, som bildar kärnan och de mörka ringarne i klotgraniten fr. Slättmossa samt den mörka finkorniga »dioriten» från den bekanta skärningen vid Gemla station.

3. Diabasgruppen.

Äfven till diabasgruppen hörande bergarter hafva en ganska allmän utbredning inom det i fråga varande området. Diabasen

bildar merendels gångar, af hvilka de större kunna uppnå en längd af flera mil och en mäktighet af 400—500 fot och derutöfver, medan andra diabasgångar endast hafva en mäktighet af några få fot och en jemförelsevis obetydlig längd. I trakterna söder om Eksjö och Nässjö utbreder sig diabasen äfven täckformigt öfver urformationens och Almesakraseriens bergarter. Redan sid. 12 har påpekats, att den egentliga skilnaden mellan diabas och gabbro ligger i dessa båda bergarters olika geologiska betydelse, men att man likväl i de flesta fall redan genom petrografisk undersökning bör kunna skilja de båda gruppernas bergarter från hvarandra. Förutom olikheten i pyroxenens utbildning framhölls den på plagioklasens olika formutbildning beroende olikheten i struktur såsom den mest i ögonen fallande olikheten. Hos diabasen bildar plagioklasen nemligen antingen långsträckta, i a-axelns riktning utdragna prismor eller, särskildt hos de mera grofkristalliniska diabaserna, jemförelsevis tunna, i b-axelns riktning förkortade taflor, som i tvärgenomskärning te sig som langa och smala lister. Hos gabbroarterna har plagioklasen deremot utvecklat sig mera allsidigt likmässigt, hvadan den i preparaten vanligen ger tafvelformiga genomskärningar. Härvidlag bör man likväl ej förbise, att äfven diabasernas plagioklas enligt sakens natur måste ge tafvelformiga genomskärningar, så snart snittet träffat densamma parallelt med taflornas bredsida. Då nu plagioklastaflorna, i många fall åtminstone, ligga orienterade något så när lika i bergarten, beror det på, i hvilken riktning man ser densamma eller i hvilken riktning skärfvan, af hvilken preparatet blifvit förfärdigadt, blifvit slagen, huruvida plagioklasen kommer att te sig som lister eller som taflor. Äfven titanjernet eller titanomagnetiten uppträder i diabaserna ofta tafvelformigt och, då ilmenittaflorna äro orienterade på samma sätt som plagioklastaflorna, visa dessa listformiga genomskärningar i samma preparat som plagioklasen.

Den för diabaserna typiska strukturen torde lämpligen kunna betecknas som »diabasstruktur».

De undersökta diabaserna låta hänföra sig till följande grupper: *olivindiabaser*, *enstatit-* respektive *broncitdiabaser*, *kvartsrika diabaser med gulaktig plagioklas* samt *uralitdiabaser*.

a) Olivindiabas.

De undersökta olivindiabaserna från det ifrågavarande området hafva så stor likhet med den af TÖRNEBOHM uppstälda Åsby-respektive Helleforstypen, att de otvunget låta hänföra sig till denna. Mest typiskt uppträder en dylik »Åsbydiabas» i den minst 1,5 mil långa gång, som i nordnordostlig riktning skär nordvestra hörnet af bladet Hvetlanda». Prof af denna gång, tagna nordvest om Björnshult på »Hvetlandas» område, visa i sjelfva verket en så öfverraskande likhet med vissa prof från Åsbyn, att de hvarken makro- eller mikroskopiskt kunna skiljas från dessa. Bergarten, som har medelgroft gry och svartgrå färg, består af följande beståndsdelar: *augit, olivin, plagioklas* och *titanjern* eller *titanomagnetit*. Dessutom ingå *apatit, glimmer, hornblende* och *kvarts* i ringa mängd.

Augiten är vanligen något ljusare till färgen än Åsbydiabasens augit, men föröfrigt fullkomligt lik densamma såväl till formutbildning som till öfriga egenskaper. Någon närmare beskrifning deraf anses derför öfverflödig.

Olivinen öfverensstämmer likaledes med olivinen i Åsbydiabasen. De af TÖRNEBOHM beskrifna, opaka eller svagt genomskinliga interpositionerna, hvilka af honom tydas som glasinneslutningar, påträffas äfven här, fast i mindre mängd. Detsamma är förhållandet med de s. k. grenmikroliterna. Vid behandling af ett preparat med kall saltsyra sönderdelades olivinen fullständigt redan efter några dagar. Plagioklasen såväl som de opaka malmkornen förblefvo deremot oförändrade liksom augiten.

Stundom visar olivinen antydan till regelbundna kristallkonturer, men i allmänhet bildar den likväl endast oregelbundna eller rundade korn. Till mängden synes den hålla jemvigt med augiten. Någon genomgripande omvandling har olivinen ej undergått, utan visar den sig som oftast fullkomligt frisk och oförändrad. Endast undantagsvis finner man, att olivinen börjat öfvergå i en gulgrön serpentinartad massa, som vid behandling med saltsyra lätt sönderdelas.

Plagioklasen är i friskt tillstånd klar och färglös. På sina ställen är den likväl tydligt gråaktig på grund af tallösa punktformiga interpositioner. Vid omvandlingen öfvergår fältspaten på vanligt sätt till en hvitgrå kaolinartad massa. På talrika

---

[1]) »Sveriges vigtigare diabas- och gabbroarter», sid. 12.

ställen utsöndras små ljust gulgröna, starkt ljusbrytande, men svagt dubbelbrytande korn, hvilka möjligen kunna anses för *zoisit*. Att fältspaten vid behandling med kall saltsyra förblir fullkomligt oförändrad, har redan förut omnämts. Detta förhållande talar för, att den ej kan hafva någon särdeles basisk sammansättning. För att likväl något närmare utröna dess kemiska sammansättning mättes utsläckningsvinkeln i några spjelkblad, ehuru någon exakt inställning på mörkt ej var möjlig, enär utsläckningsriktningen kontinuerligt ändrade sig inifrån utåt. Följande värden hafva likväl antecknats:

Spjelkblad efter *M*

1) $\wedge = 15°,0$
2) $\wedge = 21°,0 — 14°,0$
3) $\wedge = 19°,5 —$
4) $\wedge = 14°,7 —$
5) $\wedge = 22°,1 — 13°,6$

Häraf framgår, att plagioklasen vexlar mellan normal *labrador* och *andesin*.

Den i bergarten ingående *jernmalmen* drages, som det vill synas, endast till en ringa del af en magnetisk knif. Af kall saltsyra angripes den ej märkbart, hvadan den torde vara att anse som *titanjern* eller åtminstone som *titanomagnetit*. *Apatiten* är rätt sparsam, men förekommer dock såsom jemförelsevis stora prismatiska kristaller eller rundade korn. *Glimmern* bildar små, starkt dikroitiska och ljusabsorberande fjäll, hvilka iallt hafva magnesiaglimmerns utseende och egenskaper. *Hornblendet* är ytterst sparsamt, enär endast några få smärre kristallkorn hafva påträffats, hvilka med säkerhet kunnat hänföras till detta mineral.

Kvarts påträffas i ringa mängd inklämd mellan de öfriga beståndsdelarne. Den innehåller rätt talrika vätskeinneslutningar, hvilka stundom äro försedda med en lifligt rörlig libell. I andra prof från samma gång t. ex. från Koanäs på bladet Nydala, saknas likväl kvarts helt och hållet. Det samma är förhållandet i en olivindiabas från den omkring 8 fot breda gång, som NO om Olofstorp stryker fram i NNV riktning.

Utom i de båda redan nämda gångarne påträffas olivindiabas vidare i en omkring 50 fot bred gång Ö om Bogård i Hults socken. I sistnämda bergart har olivinen helt och hållet tagit öfverhand öfver augiten, hvilken endast påträffas som

jemförelsevis små, obetydliga korn, medan olivinen bildar större, stundom rätlinigt begränsade kristaller. Olivinen är ständigt något omvandlad. Stundom är den nästan helt och hållet förstörd. Omvandlingsprodukterna bestå af starkt dikroitiska, viriditartade massor, som till största delen endast affärgas men ej lösas af kall saltsyra. Såvidt det kunnat utrönas, släcka de efter behandlingen med saltsyra återstående, lifligt polariserande omvandlingsprodukterna ljuset rakt med sin längdriktning. De torde derför möjligen bestå af bladig serpentin eller *antigorit*. Liksom i föregående bergart förblefvo de opaka kornen såväl som plagioklasen fullkomligt oförändrade vid behandlingen med syran. De bestå derför troligen af *titanjern*, hvilket mineral de äfven till sin formutbildning mycket likna.

En olivindiabas uppträder dessutom (enligt muntligt meddelande af D:r TÖRNEBOHM) i en omkring 50 fot bred gång S om stora vägen SO om det invid Emån belägna Åmmaryd.

V om Nödjehult nära gränsen mot bladet »Vimmerby» finnes en omkring 10 fot bred gang, som troligen en gång varit en olivindiabas, ehuru olivinen numera är helt och hållet omvandlad i en af viridit och magnetit bestående massa. Detsamma är förhallandet med en diabas »från en ö i Mollsjön i Pelarne socken», hvilken i öfverraskande grad liknar den föregående.

Deremot synes det tvifvel underkastadt, huruvida bergarten i gången V om Djurefjell i Hults socken, hvilken enligt HOLST skulle kunna betraktas som den sydliga fortsättningen till den ofvannämda gangen vid Bogård, är en olivindiabas. Omvandlingsprodukter förefinnas väl, som med bestämdhet angifva, att ett lätt sönderdelbart mineral förut ingått i bergarten, men det har ej lyckats mig att afgöra, om detta mineral varit olivin eller möjligen någon rombisk pyroxen. Det senare förefaller nästan mest sannolikt.

b) **Enstatitdiabas.**

Redan i en föregående uppsats [1]) har jag haft tillfälle beskrifva enstatitdiabasen från den egendomliga Rödjagången på bladet »Nydala». Då denna bergart äfven vid senare undersökningar visat sig representera en väl karakteriserad typ, återgifver jag här för fullständighetens skull hufvudinnehållet

[1]) EICHSTÄDT, FR.: Om qvartsit-diabaskonglomeratet från bladen »Nydala», »Vexiö» och »Karlshamn». Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Band VII. H. 11.

af den i ofvan citerade arbete lemnade petrografiska beskrifningen.

Den egentliga gangbergarten i Rödjagången har medelgroft gry och utpreglad doleritisk habitus. Den består af *fältspat*, *augit*, *enstatit*, något *hornblende* och *glimmer*, *titanjern*, *apatit*, *kvarts* och *mikropegmatit*. Dessutom uppträda viriditartade omvandlingsprodukter i olika mängd.

Fältspaten, som utgör bergartens hufvudbeståndsdel, består till öfvervägande del af *plagioklas*. Denna är i friskt tillstånd fullkomligt färglös och visar i p. l. praktfull tvillingstreckning. Vid förvittringen öfvergår den till en hvitgrå, kaolinartad massa. Dessutom uppträda i fältspaten viriditartade omvandlingsprodukter, dock i ringa mängd. Den kemiska sammansättningen är ej fullt konstant utan vexlar till och med i olika delar af en och samma kristall. Som så ofta är händelsen släcka nemligen fältspatlisterna ljuset under olika vinkel, allt efter som man pröfvar de inre eller yttre delarne af desamma. Detta kan man iakttaga öfver allt i preparaten. Enligt regeln släcka härvid de inre delarne af plagioklaskristallerna ljuset under större vinkel än de yttre. Då det i spjelkblad med säkerhet kunnat konstateras, att utsläckningsriktningen är negativ, betyder detta således, att de inre delarne hafva en mera basisk sammansättning än de yttre. I öfverensstämmelse med det sagda gifva äfven spjelkblad olika värden för utsläckningsvinkeln. Sålunda gaf ett spjelkblad efter *M* ur ett prof från denna gång, taget pa en af öarne i sjön Nömmen, en utsläckningsvinkel af omkring ÷ 20° i midten och ÷ 10° i periferien, medan ett annat spjelkblad af samma prof gaf ett medelvärde af (÷) 14°. Spjelkblad af ett annat prof från samma gång, taget NNO om Högön, gaf följande värden:

1) $\wedge$ = ÷ 19°,5
2) $\wedge$ = 16°,8
3) $\wedge$ = ÷ 19°,5 — ÷ 8°,0
4) $\wedge$ = 20°,5 — 5°,0

Plagioklasen har således en sammansättning, som vexlar mellan $Ab_3\ An_4$ — $Ab_3\ An_2$ och ännu lägre värden d. v. s. mellan normal *labrador* och *oligoklas*.

Vid sidan om plagioklasen synes äfven något *ortoklas* ingå i bergarten. Ortoklasen uppträder dels som sjelfständiga individer utan tvillingstreckning, dels som yttre skal

omkring tydligt tvillingstreckade plagioklaskärnor. I senare fallet afsätta tvillingslamellerna tvärt mot detta yttre skal. Derjemte äro äfven de båda mineralens utsläckningsvinklar olika. I flera fall kunde rak utsläckning med någorlunda säkerhet konstateras såväl hos de såsom ortoklas bestämda fältspatindividerna som hos de skal, som omgifva plagioklasen. Ortoklasen synes vara en af de sist utkristalliserade beståndsdelarne och återfinnes vanligen i omedelbart grannskap af de sista stelningsåterstoderna, *kvarts* och *mikropegmatit.*

Ehuru *augiten* är ganska ljus till färgen, är den dock märkbart dikroitisk. Färgen vexlar mellan ljust gulgrön och ljust gulröd. I tvärsnitt visar den tydligt augitens prismagenomgångar.

Enstatiten uppträder till minst lika stor mängd som augiten och måste derför anses som en hufvudbeståndsdel. Prismagenomgångarne äro ej på långt när så tydliga och rätliniga hos enstatiten som hos augiten. Det faller sig derför stundom svårt att med säkerhet afgöra, om utsläckningen verkligen är rak, såsom den bör vara, ifall bestämningen är riktig. Likväl släcka ett så stort antal individer af mineralet i fråga otvifvelaktigt ljuset rakt, att undantagen måste anses bero på en mindre tillfredsställande utbildning hos prismagenomgångarne. Vid bestämningen har dessutom tagits tillbörlig hänsyn till interferensfärgernas ringa grad af intensitet, jemförda med augitens i samma preparat. I snitt, som äro tillnärmelsevis vinkelräta mot en optisk axel, synas i konvergent polariseradt ljus ej heller några interferensfärger (färgade ringar), såsom fallet är hos augiten, något som enl. BECKE [1]) afgjordt talar för en rombisk pyroxen.

Till färgen är enstatiten betydligt ljusare än den i och för sig ganska ljusa augiten. Den är derför i preparaten så godt som färglös. Den saknar pleokroism samt ger, som antydt, mycket svaga interferensfärger. På grund af dessa egenskaper synes också benämningen enstatit vara att föredraga framför benämningen broncit.

Enstatitkristallerna omgifvas mycket ofta af ett tjockare eller tunnare skal af augit. Härvid är den kristallografiska orienteringen fullkomligt lika, något som synes på genom-

[1]) FR. BECKE: Ueber die Unterscheidung von Augit und Bronzit in Dünnschliffen. Mineralogische und petrographische Mittheilungen ges. VON G. TSCHERMAK. Wien 1883.

gångarnes förlopp, hvilka utan afbrott fortsätta ur den ena substansen i den andra. Det omvända förhållandet eller att enstatit skulle omgifva kärnor af augit, tror jag mig icke hafva iakttagit. Deremot omgifves augiten å sin sida ofta af ett hölje af hornblende, så att fall kunna inträffa, då man har kristaller, som innerst bestå af enstatit, derutanför af augit och ytterst af hornblende. Huruvida hornblendet här är primärt eller om det metamorft omsluter augiten, vill jag lemna oafgjordt.

Den i bergarten ingående malmen är hufvudsakligen *titanjern*. Den drages nemligen ej märkbart af en vanlig hästskomagnet och löses ej vid längre tids digerering med saltsyra. Jemte titanjern finnas enstaka gnistor af *svafvelkis*.

Apatiten är mycket riklig samt uppträder i jemförelsevis stora, väl utbildade kristaller.

Mellan ofvannämnda beståndsdelar uppträder kvarts, dels enbart, dels sammanvuxen med fältspat till *mikropegmatit*, såsom sista kristallisationsaterstod. Den med kvartsen mikropegmatitiskt sammanvuxna fältspaten kaoliniseras liksom plagioklasen, men visar deremot aldrig tvillinglameller, hvadan den måste anses för *ortoklas*. Detta bestyrkes deraf, att den i bergarten för öfrigt ingående ortoklasen, såsom vi förut hafva sett, visar sig vara en senare kristallisationsprodukt än plagioklasen och derför i allmänhet finnes samlad just vid de af kvarts eller mikropegmatit utfyllda luckorna.

Vid förvittringen synes det företrädesvis vara enstatiten som undergått mera betydande förändringar. Enstatitens omvandlingsprodukter hafva största likhet med grönaktig späcksten, hvadan det synts sannolikt, att de bestå af detta mineral. Omvandlingen försiggår vanligen längs oregelbundna sprickor och förklyftningslinier, hvarigenom en nätstruktur liknande olivinens uppstår. Glimmern öfvergår vid omvandlingen till klorit, som visar tydlig lamellär byggnad jemte stark dikroism och ljusabsorption och derför kan vara svår nog att skilja från glimmern sjelf. Augiten synes deremot bättre motstå omvandlingen.

Olivinfria kvartsrika diabaser, tillhörande samma typ som den ofvan beskrifna enstatitdiabasen synas vara rätt vanliga i dessa trakter. Visserligen kan enstatiten, som i sistnämda bergart spelar en så framstående rol, vexla betydligt med hänsyn till mängden, men vare sig att denna beståndsdel är rik-

ligare eller sparsammare, bibehåller bergarten likväl väsentligen samma habitus. Sålunda träffas i nordvestra hörnet af bladet »Hvetlanda» en gångdiabas, i hvilken enstatiten är helt och hållet underordnad, men som oaktadt detta likväl måste räknas hit. Den här i fråga varande diabasgangen är den största och mäktigaste på bladet »Hvetlanda». Den stryker i NNÖ-lig riktning (således fullkomligt parallelt med den sid. 69 omnämda olivindiabasgangen) förbi NV ändan af sjön Solgen samt fortsätter å ömse sidor in på bladen »Vimmerby» och »Nydala». På detta senare blad har den kunnat följas ända ned till sjön Tjurken. Gångens kända längd är således minst 3 mil. Dess mäktighet öfverstiger pa sina ställen 400 fot. Talrika prof fran olika delar af denna gang visa sins emellan stor öfverensstämmelse. I gangens midt är bergarten medelgrof, mot sidorna blir den mera finkornig. Liksom föregående har bergarten såväl makro- som mikroskopiskt en utpreglad doleritisk habitus.

Augiten är särdeles ljus, i tunna preparat nästan färglös. Icke dess mindre kan man äfven här iakttaga en tydlig om än svag dikroism. Ehuru augiten sällan visar regelbundna kristallkonturer, bildar den likväl i de flesta fall sjelfständigt begränsade om också rundade korn. Prismagenomgångarne äro tydliga.

Enstatiten skiljer sig till sitt utseende sa obetydligt från den egentliga augiten, att man i vanligt ljus svårligen skall kunna halla de bada pyroxenarterna ifran hvarandra, ehuru enstatiten i det hela taget är nagot ljusare än augiten. I polariseradt ljus igenkänner man den deremot lättare på grund af dess svaga interferensfärger, dess förhållande i konvergent polariseradt ljus o. s. v. Öfver hufvud taget öfverensstämmer mineralet i alla afseenden sa fullständigt med enstatiten i Rödjadiabasen, att bestämningen som enstatit måste anses tillförlitlig. ehuru mineralets utbildning sällan tillåter en exakt bestämning af utsläckningens riktning i förhallande till de kristallografiska hufvudriktningarne. Enstatitens mängd är emellertid i hvarje händelse mycket ringa, fastän den vexlar något i olika prof. Nästan utan undantag finner man enstatiten mer eller mindre fullständigt omsluten af augitsubstans.

Hufvudmassan af fältspaten består otvifvelaktigt af *plagioklas*. Dock är det ej omöjligt, att äfven någon *ortoklas* ingår i bergarten på enahanda sätt som i Rödjadiabasen. Åtmin-

stone synes det knappt kunna betviflas, att den med kvartsen till mikropegmatit sammanvuxna fältspaten är ortotom Men denna fältspat står ej så sällan i närmaste förbindelse med andra sjelfständiga fältspatindivider utan tvillingstreckning, derigenom att den släcker ljuset samtidigt med dessa o. s. v., hvadan dessa senare äfven torde kunna anses för ortoklas. Äfven i andra afseenden öfverensstämmer fältspaten fullständigt med samma mineral i den egentliga enstatitdiabasen. Spjelkblad efter M ur ett prof från ifrågavarande gång, taget NO om Björnstorp, gåfvo följande värden för utsläckningsvinkeln:

1) $\wedge = 12^\circ{,}7$
2) $\wedge = 16^\circ{,}8 - 9^\circ{,}0$ och ännu lägre värden
3) $\wedge = 15^\circ{,}4$

Öfriga beståndsdelar, *hornblende*, *glimmer*, *kvarts*, *mikropegmatit*, *jernmalm*, *svafvelkis* och *apatit*, visa likaledes största öfverensstämmelse med motsvarande mineral i Rödjadiabasen. *Hornblendet* är brunaktigt och starkt dikroitiskt. Det omger vanligen augiten. Dess mängd är stundom rätt betydlig. *Glimmern* visar magnesiaglimmerns vanliga utseende och egenskaper. *Kvartsen* och *mikropegmatiten* äro som oftast så rikliga, att bergarten från denna synpunkt sedd mycket väl skulle förtjena namnet kvartsdiabas. *Apatiten* uppträder mest i långa nålar af alla möjliga mikroskopiska dimensioner. Jernmalmen synes i denna bergart vara dels *magnetit* dels *titanomagnetit* eller *titanjern*. Vid längre tids (14 dagars) behandling med kall HCl syntes nemligen en del korn hafva löst sig, medan andra voro temligen oförändrade. Med en magnetisk knif kan man äfven utdraga betydlig kvantitet af jernmineralet.

Mellan de ofvan beskrifna bergarterna, hvilka med afseende på enstatitmängden representera de båda ytterleden af de till denna typ hörande bergarterna, ligga en hel del andra diabaser från skilda förekomster. Utom de föregående hafva

---

[1]) Här liksom vid de förut angifna mätningarne af diabasernas plagioklas visade det sig vara just vid spjelkbladens utkanter, som utsläckningsvinkeln ändrade sig hastigast. Maximivärdena äro derför betydligt säkrare än minimivärdena, hvilka endast exempelvis blifvit anförda. Vid flera tillfällen har det t. o. m. sett ut, som om utsläckningsriktningen just i yttersta kanten af spjelkbladet ej allenast med stor hastighet närmade sig 0° utan till och med ginge öfver på den positiva sidan. Fenomenet var dock städse så otydligt, att jag ej med bestämdhet vågar fasthålla rigtigheten af denna iakttagelse.

prof af hithörande diabaser blifvit undersökta från följande ställen: S om Ösjön, V. Ryds socken, »Hvetlanda»; Marietorp, Solberga socken, »Lenhofda» (?). Vidare från diabasgången NO om Forsa, Sandsjö socken; Ånganäs, norra delen af samma socken, »Nydala». Detta senare prof härstammar från det stora diabasfältet, som i norra delen af bladet »Nydala» utbreder sig öfver Almesåkraseriens lag. Hithörande bergarter träffas dessutom i: Klintaberget, NO om Moheda station, gången S om St. Målen i Moheda socken, den lilla gången vid Björka i Hjelmserycls socken, gången Ö om Förhult i Aneboda socken samt slutligen vid Sandvik och Hässlehult i Hultsjö socken, bladet »Vexiö».

Ö. om Bäckaryd, Hjelmseryds socken, »Vexiö» påträffas en enstatit- eller kanske rättare bronsitdiabas med helt annat utseende än de ofvan nämda. Då denna bergart likväl endast genom närvaron af rombisk pyroxen är skild från de här nedan beskrifna diabaserna, hvilka den i öfrigt i alla afseenden liknar, torde det vara lämpligast att med några ord omnämna densamma efter dessa.

c) Kvartsrika diabaser med gulaktig plagioklas.

Diabasen från L. Qvintås m. fl. a. ställen. En från de ofvan beskrifna diabaserna väsentligen skild typ representeras af flera diabasförekomster på bladet »Vexiö». Karakteristiskt för denna diabastyp är, att den innehåller blott en ljus, monoklin augitart, som ganska lätt omvandlas och dervid öfvergår i uralitartadt hornblende, en i stuff nästan svart, i preparaten smutsgul plagiokas i förening med färglös *ortoklas* och rätt mycket *kvarts*. Öfriga beståndsdelar äro *glimmer*, *titanomagnetit svafvelkis* och *apatit*. På grund af plagioklasens mörka färg och den stundom rätt betydande mängden af viriditartade produkter (hornblende) har denna diabas i stuff en ganska mörk, grönsvart färg, i motsats mot de förut beskrifna diabaserna, hvilka äro mera gråaktiga.

Augiten utmärker sig, som ofvan antydt, genom sin ljusa, i tjockare snitt något i brunt stötande färg samt genom sin benägenhet för omvandling. Den brunaktiga färgen tillhör

likväl ej augitsubstansen i och för sig utan framkallas af interpositioner, liknande dem, som färga plagioklasen. Omvandlingen försiggår ej som vanligt längs springor och klyftlinier utan synes fastmer endast från periferien tränga in i augitkristallernas massa. Till följd häraf äro augitkristallerna nästan utan undantag omgifna af ett tjockare eller tunnare hölje af omvandlingsprodukter, under det att kärnorna ännu äro fullkomligt friska. Omvandlingsprodukten består af små gröna, starkt dikroitiska kristallprismor, hvilka så småningom sammansluta sig till mera kompakta massor. I gynsamma snitt igenkänner man hornblendets prismaform hos de små elementarprismorna eller också hornblendets prismagenomgångar i de mera kompakta massorna. Det lider derför intet tvifvel, att augitens omvandlingsprodukt är *uralitartadt hornblende*. Detta bekräftas dessutom af pleokroismens art och styrka, absorptionens art o. s. v. Den parallelt med c vibrerande strålen är nemligen blågrön, den parallelt med b vibrerande gräsgrön med ett streck i brunt och den parallelt med a vibrerande gröngul, stundom nästan färglös. Absorptionen är c ungef. $= b > a$. För öfrigt må om augiten framhållas, att den ej sällan visar tydliga kristallkonturer och att genomgångsriktningarne ofta framträda som ovanligt grofva fast ej särdeles regelbundna linier.

Plagioklasen är mer eller mindre starkt gulfärgad, allt efter preparatens tjocklek. Den gula färgen som härrör från ett ytterst fint pigment är likväl ej likmässig, utan visar olika intensitet på olika ställen till och med i samma individ. Särskildt mot ytterkanterna blifva fältspatindividerna så småningom allt ljusare, så att de yttersta delarne af dem stundom äro helt och hållet färglösa. Å andra sidan kan äfven det omvända förhållandet ega rum, så att plagioklasindividerna äro ljusare mot midten än vid kanterna. Detta synes förnämligast vara händelsen i de mera finkorniga profven. Till sin kemiska sammansättning torde fältspaten närmast motsvara *andesin* eller ännu surare afarter, ty den angripes ej märkbart ens vid längre tids digerering med koncentrerad saltsyra. De hithörande bergarterna äro emellertid alla så finkorniga, att det ej lyckades att erhålla några till mätning brukbara spjelkblad.

Mellan de gula fältspatlisterna uppträder emellertid en stundom mycket riklig, färglös mellanmassa. En stor del af denna är säkerligen *kvarts*, hvilken sålunda förekommer i ej obe-

tydlig mängd i bergarten. Dock synes det lika afgjordt, att en del af denna färglösa mellanmassa är fältspat. Huruvida denna fältspat är ortoklas eller plagioklas, är deremot svårare att afgöra. Å ena sidan stå nemligen de båda fältspatvarieteterna ofta genom öfvergångar i omisskänligt samband med hvarandra, men å andra sidan synes der kanske lika ofta vara en ganska skarp gräns mellan den gula och den färglösa fältspaten. Då emellertid inga tvillingslameller någonsin iakttagits i den färglösa fältspatmassan och då rak utsläckning dessutom vid flera tillfällen med ganska stor sannolikhet kunnat konstateras, måste bestämningen som *ortoklas* t. v. anses berättigad. Ortoklasen är likväl i hvarje händelse ganska sällsynt i jemförelse med kvartsen och synes helt och hållet saknas i de mera finkorniga profven. Någon egentlig mikropegmatit d. v. s. regelbundet sammanvuxen kvarts och fältspat förekommer ej eller åtminstone i ytterst ringa mängd.

Ganska anmärkningsvärdt är, att den ofärgade fältspaten i allmänhet sönderdelas lättare än den färgade. Medan den senare merendels är fullkomligt frisk, visar sig nemligen den förra ofta starkt grumlad af omvandlingsprodukter. Dessa bestå dels som vanligt af kaolinartade produkter och dels af färglösa eller svagt gulgröna korn och i längden utdragna kristaller. Dessa senare visa i tvärsnitt ofta sexsidiga genomskärningar, som låta hänföra sig till ett prisma på 116° 26′ (mätningarne gåfvo 117°, 114° och 113°), hvars spetsiga vinkel afstympas af brachypinakoidet $\infty \breve{P} \infty$. Ljusbrytningen är mycket stark men dubbelbrytningen deremot ytterst svag, så att äfven större korn knappt utöfva något märkbart inflytande på polariseradt ljus. Det förefaller derför mycket sannolikt, att omvandlingsprodukten i fråga är *zoisit*. Zoisitkornen uppträda som sagdt mest i den färglösa fältspaten men saknas likväl ingalunda i den gula, hvarest de dock synas förekomma mera sporadiskt. Till och med kvartsen genomsvärmas stundom af talrika färglösa, nålformigt utdragna kristaller, hvilka jag snarare skulle vilja hänföra till nämda mineral än till apatiten, hvilken i sjelfva verket synes vara ganska sparsam.

Glimmern uppträder stundom i större mängd än hvad som plägar vara händelsen i diabaser. Den bildar likväl i allmänhet jemförelsevis små, oregelbundna kristallfjäll, hvilka såsom vanligt gerna hänga vid någon af de öfriga basiska beståndsdelarne särskildt jernmalmen. Till utseende och egenskaper

liknar den i alla afseenden *biotit*. Den opaka jernmalmen drages lätt af en magnetisk knif, men löses ej fullständigt i kall saltsyra, äfven om den under längre tid behandlas dermed. Den torde derför vara starkt titanhaltig *magnetit* eller *titanomagnetit*.

Till den nyss beskrifna typen höra bland de undersökta diabaserna prof från följande ställen: Qvintås i Hjortberga socken, Ö om Hönetorp Qvenneberga socken, V om Sköfvelakra i Slätthögs socken, NO om Madebraten samma socken, sockengränsen ONO om Slätthög i Moheda socken samt Ö om Frösjön Nydala socken, alla på bladet »Vexiö». En säkerligen hithörande bergart, i hvilken likväl augiten blifvit helt och hållet omvandlad i hornblende och i hvilken fältspaten dessutom genom omvandling blifvit affärgad, finnes anstående vid Nöbbeled i Vernamo socken samma blad o. s. v. Angående dessa bergarters sannolika förekomstsätt, se sid. 94.

På grund af fältspatens smutsgula färg och augitens lätta sönderdelning likna dessa diabaser vid flyktigt paseende mycket den af TÖRNEBOHM beskrifna Ottfjällsdiabasen. De skilja sig deremot väsentligen från denna genom sin kvartsrikedom och genom frånvaron af olivin. Någon annan af TÖRNEBOHMs diabastyper synas de ej heller kunna sammanställas med. Deremot synas de, något som man a priori ej skulle hafva förmodat, stå i viss slägtskapsförbindelse med de under »Hyperiten» omnämda bergarterna (se sid. 94).

Redan sid. 78 är omnämdt att i den höga kullen Ö om Bäckaryd i Hjelmserydssocken påträffas en diabas, som till sin habitus har stor likhet med de nyss beskrifna diabaserna men som likväl väsentligen skiljer sig från dessa genom sin rikedom på rombisk pyroxen. Möjligen utgör bergarten endast en lokal modifikation af dessa diabaser och den skulle i så fall såsom här mest för beqvämlighetens skull skett, med fullt skäl sammanföras med dem, ehuru den på grund af sin mineralogiska sammansättning onekligen tillhör föregående grupp. Den rombiska pyroxenen uppträder nemligen i så stor mängd, att den bland de basiska beståndsdelarne utan tvifvel är den förherrskande. Likväl synes denna pyroxen snarare vara att anse som *broncit* än som *enstatit*. Den är nemligen tydligt, om än ej just starkt, dikroitisk samt ger dessutom i allmänhet lifligare interferensfärger än enstatiten i de ofvan beskrifna enstatitdiabaserna. Liksom enstatiten omvandlas broneiten lätt,

och anträffas derför ofta såsom jemförelsevis obetydliga kärnor i en för öfrigt helt och hållet nybildad massa. Omvandlingsprodukten består af en smutshvit, aggregatpolariserande, fintrådig substans, som ger lifliga interferensfärger samt släcker ljuset parallelt med trådarnes längdriktning. På grund af den relatift starka dubbelbrytningen torde detta mineral vara att anse som *talk*. Utanför talken träffas likväl alltid på gränsen mot fältspaten en smal söm af grönt hornblende, som fullkomligt liknar den egentliga augitens omvandlingsprodukt. Vid talkbildningen försiggår dessutom en ganska riklig utsöndring af magnetit, hvilken öfverallt träffas insprängd i talken.

Bergarten sjelf såväl som broncitens omvandlingsprodukt liknar för öfrigt fullständigt den Wermländska broncitdiabasen t. ex. broncitdiabasen från Persberg. En med densamma nära öfverensstämmande diabas har dessutom af mig påträffats i nordöstra Skåne samt i mellersta Blekinge, der den i närheten af sjön Immeln bildar flera gångar. En af dessa gångar är på sina ställen utbildad till ett kvartsitdiabaskonglomerat.

d) Uralitdiabas.

Äfven uralitdiabasen har vid ett föregående tillfälle blifvit något närmare afhandlad[1]). Det torde dock vara lämpligt att äfven här redogöra för densamma.

Såsom namnet ger vid handen, är denna bergart att betrakta som en diabas, hvars augit delvis eller helt och hållet öfvergått i uralitliknande hornblende. Att denna uppfattning är riktig framgår med visshet deraf, att man kan följa omvandlingens gång från jemförelsevis ganska friska diabaser till sådana, i hvilka augiten endast bildar sparsamma rester i hornblendeindividerna eller till och med helt och hållet saknas. Makroskopiskt hafva dessa bergarter en mer eller mindre utpreglad grönaktig färg samt fint till medelgroft gry. Brottet är som oftast tydligt mussligt. Rätt ofta finner man dessa bergarter porfyrartade på grund af i större mängd insprängda större fältspatkristaller. Porfyrartadt insprängda augit-respek-

---

[1]) Eichstädt Fr.: Om uralitdiabas, en följeslagare till gångformigt uppträdande småländska qvartsporfyrer, Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Band VI. H. 14.

tive uralitkristaller tror jag mig deremot ej hafva iakttagit.

Utom de redan nämda mineralen *uralit* och *augit* ingår mer eller mindre starkt sönderdelad *plagioklas* såsom ursprunglig hufvudbeståndsdel i bergarten jemte *epidot*, *klorit* och *titanjern* eller dess omvandlingsprodukt *leukoxen*. Dessutom påträffas i somliga prof någon *magnetit*, *pyrit* och ett och annat fjell af *jernglans*.

Uraliten uppträder dels som bredare eller smalare fintrådiga bräm omkring ännu osönderdelade augitrester, dels som från augitkärnor fria likaledes af fina trådar eller stänglar bestående, oregelbundet begränsade partier. De särskilta trådarne, hvaraf uraliten består, äro än fullkomligt parallela sins emellan och släcka i så fall ljuset samtidigt, så att hela massan förhåller sig som en individ, eller också ligga de mindre regelbundet i förhallande till hvarandra, i hvilken händelse samtidig utsläckning naturligtvis ej kan ega rum. Uralitindividerna sjelfva hafva, som antydt, en mycket oregelbunden fragmentarisk form. Endast undantagsvis iakttager man mera regelbundna kristallkonturer, hvilkas vinklar tyda på augitens kristallform. Tydliga genomgångar äro likaledes sällsynta. Dock hafva hornblendets prismagenomgångar vid åtskilliga tillfällen kunnat iakttagas såsom bevis på att mineralet i fråga verkligen är hornblende. Detta bevisas dessutom af mineralets sneda utsläckning, af dess trikroism, dess ljusabsorption o. s. v., i hvilka afseenden detsamma fullständigt öfverensstämmer med vanligt sekundärt hornblende. Axelfärgerna äro nemligen som vanligt $\mathfrak{a}$ gröngul, $\mathfrak{b}$ grön med ett streck i brunt och $\mathfrak{c}$ blagrön. Absorptionen är $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Förutom den otvifvelaktigt genom augitens omvandling bildade egentliga uraliten förekomma i somliga prof, såsom t. ex. i ett från en liten gång vester om Larstorp i Ingatorps socken, större eller mindre partier af fullkomligt regellöst sammanfiltade och troligen med klorit blandade hornblendestänglar. Huruvida dessa partier i denna förekomst bildats genom omvandling af något annat mineral än augit, möjligen af olivin, måste ännu lemnas oafgjordt, enär ännu inga rester af något modermineral blifvit i dem påträffade.

Augiten bildar allt efter graden af omvandling större eller mindre kärnor i uraliten. I flera hiträknade prof påträffas till och med augitkristaller, hvilka endast omgifvas af ett mycket

smalt bräm af uralit. Den är jemförelsevis ganska mörk, brunaktig till färgen, så att den ingalunda, som man möjligen skulle hafva väntat, är att hänföra till någon af de ljusa augitvarieteterna.

Några spjelkblad af grundmassans plagioklas kunde ej erhållas på grund af dess små dimensioner. Af de ständigt starkt omvandlade porfyrartade fältspatkristallerna lyckades det med svårighet att ur ett prof från gången S om Hessleby erhålla några spjelkblad efter *M*, som gåfvo följande värden för utsläckningsvinkeln:

$$1)\ \wedge = 28°,0$$
$$2)\ \wedge = 29°,5$$

Vid omvandlingen utsöndras tallösa korn af *epidot* i dess massa, hvarigenom den vid mindre förstoring ser grumlig och ogenomskinlig ut. Vid längre gången omvandling påträffas äfven klorit i riklig mängd i den ursprungliga fältspatmassan. Enligt sakens natur försvinner tvillingstreckningen härvid helt och hållet.

Epidoten är enligt min nuvarande uppfattning otvifvelaktigt en sekundär, genom fältspatens omvandling uppkommen produkt. Detta framgår deraf, att den nästan saknas i de relatift friska profven och att den tilltager i mängd och kornstorlek i samma mån som omvandlingen blir fullständigare. Epidoten igenkännes lätt på sin karakteristiska siskgula färg, hvilken likväl endast de större kristallerna mera tydligt visa, medan de mindre epidotkornen nästan äro färglösa, på sin visserligen svaga men dock tydliga pleokroism, sina lifliga interferensfärger samt den vinkel af 115° 24', som dess båda genomgångar bilda med hvarandra. Omkring denna vinkel oscillera nemligen de gjorda mätningarne. Utsläckningsriktningen fans städse göra en ytterst liten vinkel med den minst tydliga genomgången, den ortodiagonala. Mätningarne gåfvo siffervärden mellan 2°—4°.

Kloriten är likaledes otvifvelaktigt en sekundär bildning samt förekommer merendels som små fjäll eller fjälliga aggregat, hufvudsakligen i fältspaten, eller, vid längre skriden omvandling af denna, på de ställen, der fältspat förefunnits. Understundom förekomma äfven större lamellära kloritpartier, hvilka släcka ljuset parallelt med lamellernas längdriktning. Kloritsubstansen löses vid digerering med HCl, efterlemnande amorf

kiselsyra. Kloritens mängd vexlar mycket i olika prof. I somliga synes den nästan fullständigt saknas.

Äfven *titanjernet* är som oftast delvis eller helt och hållet omvandladt i en gråaktig opak substans, *leukoxen*. Vid digerering med HCl förblifva såväl titanjernet sjelf som dess omvandlingsprodukt olösta. Korn som vid digerering med saltsyra lösas, äro naturligtvis ej ilmenit utan *magnetit*.

Apatit påträffas visserligen här och hvar som långa och smala nålar. I det stora hela är den dock så sällsynt, att man nästan kan påstå, att den saknas i dessa bergarter.

I den ofvan citerade uppsatsen om uralitdiabasen har närmare redogjorts för, huru denna bergart, vanligen såsom endast några få fot breda salband, atföljer gangporfyrerna i mellersta och östra Småland. Uralitdiabasen uppträder likväl äfven sjelfständigt utan att vara bunden vid porfyrgångarne. Åtminstone föreligga flera prof af denna bergart från ställen, vid hvilka ingen gångporfyr iakttagits såsom dess följeslage. Förut hafva l. c. följande trenne ställen uppräknats såsom fyndorter för uralitdiabas: vester om Karlstorps kyrka, husartorpet 3/8 mil sydvest om Hessleby samt Lökanäs mellan Hessleby och Ingatorps jernvägsstationer. Vid dessa ställen atföljer uralitdiabasen de der uppträdande porfyrgångarne. Deremot uppträder uralitdiabasen, så vidt hittills är kändt, sjelfständigt utan att atföljas af porfyr på följande ställen: vester om Larstorp i Ingatorps socken (porfyrartad med mycken frisk augit), SV om Bondarp i Krakhults socken, SO om gården Hessleby i Hessleby socken (bergarten är porfyrartad samt bildar en omkring 1,000 meter lång gång), V om sjön Ögeln i Karlstorps socken (bergarten är ganska grofkristallinisk samt innehåller ännu mycken frisk augit) samt N om Faggemåla i Lönneberga socken der bergarten likaledes är porfyrartad samt bildar en omkring 1 km lång gång. En porfyrartad uralitdiabas eller uralitporfyrit träffas vidare N om Stora Aby i Mörlunda socken, hvarest bergarten likaledes uppträder gångformigt. Denna bergart skiljer sig likväl ganska väsentligt från de föregående. Den är nemligen temligen rik på kvarts samt innehåller smutsgul plagioklas. I sjelfva verket liknar bergarten fullkomligt de sid. 78 beskrifna kvartsrika diabaserna med gulaktig plagioklas från bladet »Vexiö», från hvilka den endast skiljer sig genom en längre skriden omvandling af augiten. Gulaktig fältspat påträffas äfven i

en uralitdiabas från Ämmenäs i Målilla socken, från gången Ö om sjön Hulingen i samma socken, från Hälleverket i Näshults socken samt från en liten, endast några fot mäktig gång SO om Tulunda, alla på bladet »Hvetlanda.» Uralitdiabaser med gulaktig plagioklas päträffas dessutom vid Balfasa i Nottebäcks socken, bladet »Lenhofda», vid södra stranden af Madesjön i Madesjö socken samt vid Bälshult i Algutsboda socken, bladet »Lessebo».

En gång af diabasporfyr med ganska tät grundmassa, i hvilken pyroxenen är starkt omvandlad, finnes blottad i jernvägsskärningen S om Alsarp i Vena socken. Dessutom påträffas en bergart, som på grund af sin habitus likaledes måste anses som en f. d. diabas, i en som det vill synas ganska mäktig gang i backsluttningen N om vägen SO om Hadderödja i Nye socken. De båda sistnämda bergarterna kunna likväl ej betecknas som uralitdiabaser i egentlig mening, enär augitens omvandlingsprodukter snarare synas vara kloritartade mineral än uralit. I bergarten från Alsarp öfvergår augiten nemligen i ett grönt trådigt mineral, som polariserar enhetligt och släcker rakt och derför sannolikt är klorit, medan den i bergarten SO om Hadderödja till hufvudsaklig del öfvergår i oredigt sammanfiltade massor, hvars natur ej närmare kunnat utredas. En med diabasen från Alsarp identisk bergart finnes anstående S om Solagård i Nye socken, bladet »Hvetlanda». Slutligen påträffas omvandlade pyroxenbergarter, hvilka närmast synas öfverensstämma med uralitdiabaser, S och SO om sjön Mellanmaren i Tveta socken, »Hvetlanda», samt V om Öfraholm i Elghults socken, bladet »Lenhofda».

4. Hyperit.

Under namnet hyperit har som bekant TÖRNEBOHM särskilt ock beskrifvit en i flera afseenden väl karakteriserad grupp af plagioklas-pyroxenbergarter. Enligt TÖRNEBOHM uppträder hyperiten uteslutande inom jerngneisens område i närheten af granitgränsen, hvarest den antingen gångformigt genomsätter eller bäddformigt mellanlagrar jerngneisens skikt. Så långt min erfarenhet räcker, synas också bergarter som öfverensstämma med TÖRNEBOHMS »hyperit» helt och

hållet saknas inom östra Smålands granitområde. Inom jerngneisens område påträffas deremot vid Långhults jernmalmsskärpning i Agunnaryds socken, Kronobergs län, bladet »Huseby«, en bergart som utan tvifvel är att sammanställa med TÖRNEBOHMS hyperiter, ehuru rombisk pyroxen helt och hållet synes saknas i densamma.

Bergarten från Långhults skärpning utmärker sig redan makroskopiskt genom sin diabasstruktur, sin svarta plagioklas samt sin rikedom på likaledes svart olivin. Olivinen är likväl på grund af sin mörka färg svår att igenkänna utan särskild undersökning, ehuru den bildar jemförelsevis mycket stora makroskopiska korn. Bergartens gry är medelgroft och färgen djupt jernsvart. Utom de redan nämda beståndsdelarne ingår ljus monoklin *augit* i mera underordnad mängd jemte *jernmalm* (troligen starkt titanhaltig *magnetit*), *glimmer* och *apatit*. Jernrika varieteter af Långhultsbergarten hafva fordom tillgodogjorts såsom jernmalm.

Plagioklasen utgör i den normala bergarten dennas hufvudbeståndsdel. I slipprofven har plagioklasen en smutsgul färg, beroende på tallösa insprängda stoftpartiklar, hvilka likväl äro så små, att de ej ens vid starkaste förstoring med säkerhet kunna urskiljas. I detta afseende skiljer sig plagioklasen i hithörande bergarter, som det vill synas konstant, från gabbroarternas plagioklas. Denna senare har nemligen en mera gråaktig färg och interpositionerna i densamma hafva väl nästan utan undantag jemförelsevis betydliga dimensioner. Att plagioklasen äfven genom sin formutbildning skiljer sig ifrån gabbroplagioklasen, har redan ofvan betonats. Till sin kemiska sammansättning motsvarar plagioklasen typisk labrador, enligt hvad undersökningen af utsläckningsriktningen i spjelkblad gifvit vid handen. Mätningarne gåfvo nemligen följande värden:

A) Spjelkblad efter *P*

1) $\wedge = 6°,2$
2) $\wedge = 6°,0$
3) $\wedge = 6°,7$
4) $\wedge = 7°,2$
5) $\wedge = 6°,2$

B) Spjelkblad efter *M*

1) $\wedge = \div 17°,2$

Olivinen är i och för sig färglös med ett svagt grönaktigt skär. Den svarta färgen framkallas af brunaktiga interpositioner, hvilka än bestå af jemförelsevis ganska grofva stoftkorn, än af staf- eller bladformiga mikroliter. Vid behandling med kall HCl löses olivinen såväl som de i densamma inströdda interpositionerna lätt, efterlemnande hvit, geléartad kiselsyra. Olivinens interpositioner ordna sig ofta i parallela rader, hvarigenom framkallas en finare eller gröfre strimmighet, liknande den hos enstatiten vanliga. Linierna som framkallas på detta sätt äro ofta så skarpa och räta, att man lätteligen skulle kunna anse dem för verkliga genomgångslinier, om man icke genom att höja och sänka på mikrometerskrufven vid större förstoring öfvertygade sig om, att de i sjelfva verket framkallas af ytterst tunna och smala, men långa, brunaktiga blad-mikroliter. Fastän dessa linier sålunda ej äro egentliga genomgångslinier, äro de likväl parallela med olivinens hufvudsnitt, hvilket framgår deraf, att ljuset släckes parallelt med dem. För öfrigt genomsättes olivinen som vanligt af oregelbundna, ofta med magnetitstoft fyllda förklyftningssprickor.

I den normala bergarten är olivinen mestadels fullkomligt frisk. Endast vid periferien omger den sig med ett ytterst smalt blågrönt bräm af omvandlingsprodukter. Då förändringen fortskrider längre, inställa sig emellertid de bekanta tvenne omvandlingszonerna, af hvilka den inre färglösa zonen utvecklar sig innanför och den yttre gröna zonen utanför nyssnämda bräm. Olivinens ursprungliga gräns betecknas således af gränslinien mellan de båda omvandlingszonerna, hvilken vanligen utmärker sig genom en något intensivare grön färg än t. o. m. den yttre gröna zonen.

Omvandlingszonerna påträffas likväl endast der, hvarest olivinen gränsar intill fältspat. Der den stöter intill pyroxen eller magnetit, kila de ut och försvinna. Till bredden äro dessa omvandlingszoner i allmänhet ungefär lika omkring alla olivinkornen i samma preparat. I olika prof hafva de deremot en mycket olika bredd.

Att den yttre gröna omvandlingszonen består af hornblende, lär ej kunna betvitlas. Men äfven den inre färglösa zonen synes bestå af samma mineral, ty i ännu mera förändrade prof finnes ej mera någon skilnad mellan de båda omvandlingszonerna, enär hela den omvandlade massan då be-

står af ett aggregat af gröna hornblendestänglar, hvilka likväl särskildt mot aggregatens midt äro blandade med större eller mindre gulbruna glimmerfjäll. I aggregatens midt påträffas dessutom nästan utan undantag ett eller flera opaka malmkorn.

Det opaka jernmineralet angripes knappt märkbart af koncentrerad kall saltsyra äfven vid längre tids (14 dagars) behandling dermed. Ej heller vid kokning med koncentrerad syra löses det fullständigt. Deremot drages det lätt af en magnetisk knif. Det torde derför till sin sammansättning närmast motsvara *titanomagnetit*. Äfven titanomagnetiten omger sig med tvenne zoner af främmande mineral. Af dessa består den inre af starkt dikroitisk glimmer och den yttre af samma gröna mineral (hornblende) som den yttre zonen omkring olivinen. Glimmerzonen har en mycket vexlande bredd och oregelbundet förlopp, så att man kan finna malmkorn med jemförelsevis mycket stora glimmerblad vid sidan om sådana, som endast omgifvas af en smal glimmerrand. Huruvida *glimmern* bör betraktas såsom en sekundär, delvis på jernmalmens bekostnad bildad produkt, kan likväl anses tvifvelaktigt, i synnerhet som fullkomligt samma glimmer stundom bildar relatift stora sjelfständiga blad i bergarten. Å andra sidan saknas ej omständigheter, som tala för glimmerns sekundära bildning. Sålunda saknas glimmerzonen så väl som den yttre hornblendezonen enligt regeln, så snart de i fråga varande malmkornen gränsa intill något annat mineral än fältspat. Till sitt utseende skiljer sig glimmern något från vanlig magnesiaglimmer. I snitt som träffat densamma vinkelrätt mot bladgenomgångarne är den nemligen vackert gulröd, då genomgångarne äro parallela med undre nikolsprismats hufvudsnitt, samt blekgul i ställningen vinkelrätt deremot. I basiska snitt är den likaledes gulröd. Så vidt jag kunnat finna, är mineralet dessutom optiskt fullkomligt enaxligt, så att detsamma äfven i detta afseende synes skildt från vanlig magnesiaglimmer.

Pyroxenen är, som ofvan antydts, underordnad i förhållande till olivinen. Den består af vanlig ljus monoklin augit med ganska tydliga prismagenomgångar. Augiten sönderdelas svårare än olivinen och i relatift friska prof är den derför ännu fullkomligt frisk. Omsider öfvergår likväl äfven augiten i hornblende, som till att börja med på grund af strukturolik-

heter ännu kan skiljas från de genom olivinens omvandling bildade hornblendeaggregaten. Så småningom synes denna olikhet likväl kunna utplånas.

Den mera fullständigt omvandlade bergarten sådan denna föreligger i ett prof taget några tusen fot norr om nämda skärpning på ett ställe, som otvifvelaktigt tillhör samma geologiska förekomst, innehåller sålunda hvarken olivin eller pyroxen. I stället ingå hornblende och glimmer, hvilka tillsammans bilda större, mot de ursprungliga olivinkornen svarande aggregat. I dessa aggregat utgör hornblendet hufvudmassan, medan glimmern vanligen endast påträffas i aggregatens midt i närheten af de opaka kornen. I sina yttre delar hafva dessa aggregat en tydlig radialstrålig byggnad, framkallad af i krans ställda hornblendestänglar, men i sina inre delar bestå de af en mera oordnad massa af hornblendestänglar och glimmerfjäll. Den yttre hornblendekransen representerar tydligen en vidare utveckling af de ursprungliga omvandlingszonerna omkring olivinen. *Hornblendestänglarne* visa tydligt detta minerals prismaform eller vid starkare utveckling dess prismagenomgångar. Äfven i andra afseenden förhålla de sig fullständigt som det vanliga sekundära hornblendet. Sålunda är pleokroismen ganska stark och axelfärgerna som vanligt $\mathfrak{c}$ blågrön, $\mathfrak{b}$ mörkt gräsgrön och $\mathfrak{a}$ ljust gröngul. Absorptionen är $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Utsläckningsvinkeln är deremot anmärkningsvärdt liten. På prismaytor belöper den sig nemligen ej till mer än 8°,6 (medium af 8°,0, 9°,6, 8°,8 och 8°,0).

Plagioklasen är ännu temligen oförändrad. Endast här och hvar visar den en svag grumling. Dessutom synes färgen blifva ljusare på grund deraf, att det färgande pigmentet samlar sig till större och sålunda glesare korn. Här och hvar påträffar man emellan fältspatlisterna möjligen af sekundära kvartskorn bestående aggregat.

Förutom de redan nämda beståndsdelarne träffas äfven *granat* i stor mängd i bergarten. Äfven granaten måste vara en sekundär bildning, ty i den friska bergarten träffas den ej. Om också detta står fast, har det likväl ej med säkerhet kunnat afgöras, huru granaten uppstått, enär dess bildning ej kunnat följas på samma sätt som t. ex. hornblendets. Likväl tror jag ej, att man skall taga allt för stort fel, om man antager, att granaten bildats på bekostnad af den ursprungliga glimmern och möjligen äfven delvis på bekostnad af jernmalmen. Granatkornen

påträffas nemligen företrädesvis i omedelbart samband med de ursprungligen af glimmer omgifna jernmalmkornen. Allt efter som granatkornen tilltaga i storlek, aftager glimmerns mängd, till dess att granaten slutligen omedelbart omger jernmalmen. Men äfven jernmalmen synes så småningom förstöras och försvinna. Granaten påträffas äfven på andra ställen i omedelbar närhet af magnesiaglimmern t. ex. i hornblende-glimmeraggregaten, hvarest små, ofta mycket regelbundna granatkristaller utbilda sig öfverallt i närheten af glimmerbladen. Till färgen är granaten blekröd. Vid granatbildningen utsöndras äfven fri kvarts. Åtminstone påträffas synbarligen sekundära kvartskorn mycket ofta i närheten af granatkornen.

Redan förut, sid. 86, har i förbigående omnämnts, att försök blifvit gjorda att använda de mera jernrika artförändringarne af Långhultsbergarten såsom jernmalm, ehuru brytningen af denna »malm» numera blifvit nedlagd. För så vidt jag vid besök på stället kunde finna, vexla dylika mera täta och jernmalmslika partier utan ordning med den egentliga hufvudbergarten på ett sätt, som gör det otvifvelaktigt, att de endast utgöra lokala modifikationer af denna. De kunna derför på sin höjd betraktas som ett slags basiska schlieren eller utsöndringar inom densamma. Detta bekräftas äfven af den mikroskopiska undersökningen, hvilken i sjelfva verket bevisar, att »jernmalmen» till sin mineralogiska sammansättning ej kan betraktas som något annat än som en artförändring af hyperiten. »Jernmalmen» består nemligen till öfvervägande del af olivin och opaka malmkorn jemte mera underordnad plagioklas, hvilka mineral hvar för sig fullständigt likna de motsvarande mineralen i hyperiten såväl med afseende på sitt utseende som med afseende på sina omvandlingsförhållanden m. m. Sålunda omge sig såväl olivinen som malmkornen, der de gränsa intill fältspat, med de bekanta omvandlingszonerna o. s. v.

Det ofvan påpekade sakförhållandet, att »jernmalmen» vid Långhult såväl geognostiskt som petrografiskt visar sig vara endast en artförändring af hufvudbergarten (hyperiten), vinner i intresse derigenom, att ofvannämda jernmalm under mikroskopet visar sig hafva en så fullständig likhet med jernmalmen från Taberg, att profven från de båda förekomsterna ej kunna skiljas åt. Långhultsförekomsten med sin »jernmalm» och sin hyperit bildar sålunda ett fullkomligt analogon till Tabergs-

förekomsten med sin jernmalm och sina i trakten anstående hyperiter, något som för öfrigt redan af TÖRNEBOHM[1]) särskildt framhållits.

Såsom ofvan papekats, ingår, sa vidt jag kunnat finna, ingen rombisk pyroxen i bergarten från Långhult. Namnet hyperit har likväl t. v. användts för densamma på grund af dess fullkomliga likhet i öfrigt med TÖRNEBOHMS hyperiter. På flera ställen i närheten af Långhultsförekomsten träffas emellertid bergarter, som, fastän de i många afseenden, särskildt med hänsyn till sina omvandlingsförhållanden, visa omisskänliga analogier med den nyss beskrifna hyperiten från Langhult, likväl ej gerna kunna betecknas som hyperiter, enär de aldrig innehalla någon rombisk pyroxen. Äfven olivinen träder starkt tillbaka och försvinner till och med helt och hållet. Vanlig monoklin augit spelar deremot en betydande rol i bergarten liksom i vanliga diabaser.

En sådan bergart är bl. a. den, som anstår vid Furumon, öster om sjön Fenen i Ryssby socken. Den innehåller visserligen ej mera någon olivin, men rätt talrika mineralaggregat, som likna de genom olivinens omvandling uppkomna, göra det dock mycket sannolikt, att detta mineral till någon del ingått i bergarten. Denna består för öfrigt af smutsgul *plagioklas* samt i sig sjelf nästan färglös men genom interpositioner intensift brunfärgad *augit* jemte *opaka malmkorn*, *magnesiaglimmer* och *apatitnålar*. Mellan fältspatlisterna paträffas dessutom nagon, synbarligen *primär*, *kvarts* på vanligt sätt inklämd. Slutligen finner man nybildad *granat* i stor mängd omkring malmkornen, der den liksom intager magnesiaglimmerns plats. De malmkorn, omkring hvilka ännu ingen granat utbildat sig, omgifvas nemligen utan undantag af ett eller flera blad af magnesiaglimmer.

Oaktadt olivinen äfven i de friskaste till buds stående profven är helt och hållet förstörd och äfven granat redan i stor mängd bildats, är augiten dock jemförelsevis mycket frisk i somliga prof från detta ställe. Så småningom förstöres likväl äfven den fullständigt samt öfvergår till finare eller gröfre aggregat af små hornblendeindivider, hvilka, till att börja med åtminstone, intaga fullkomligt samma rum som den

[1]) Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. Band V. Sid. 617.

ursprungliga augitkristallen. Sedermera synas emellertid omflyttningar ega rum, på samma gang som de små elementära hornblendestänglarne sammansluta sig till mera kompakta individer. Den vid ett skede af omvandlingen pa magnesiaglimmerns och möjligen äfven jernmalmens bekostnad bildade granaten försvinner åter samt ger äfven den i sin ordning upphof at hornblende. Plagioklasen har förlorat sin smutsgula färg, men deremot på manga ställen antagit ett något grumligt utseende. Af den ursprungliga, ganska vexelrikt sammansatta bergarten har sålunda uppstått en enbart af hornblende och plagioklas bestående omvandlingsprodukt. Dessutom paträffas midt inne i hornblendeaggregaten rätt ofta större eller mindre opaka malmkorn (titanjern?), hvilka omgifvas af en krans af små, lätt igenkänliga titanitkorn.

Mera olivinrik än den nyss beskrifna bergarten har säkerligen — att döma efter omvandlingsprodukterna — bergarten från den invid Helgaån vester om Finshult belägna fyndorten varit. De här synbarligen af olivin bildade mineralaggregaten innehålla likväl magnesiaglimmer i anmärkningsvärdt stor mängd. Stundom bestå de nästan uteslutande af små fjäll af detta mineral. Detsamma är likväl äfven förhållandet med sjelfva den af TÖRNEBOHM som typ för hyperit och hyperitdiorit uppställda bergarten från Ölme. Små korn af nybildad *kvarts* paträffas dessutom i hornblende-glimmeraggregaten i stor mängd. Nybildad *granat* är äfvenledes mycket riklig. Plagioklasen motsvarar till sin sammansättning närmast labrador enligt följande mätningar:

Spjelkblad efter P

1) $\wedge = 6°,5$
2) $\wedge = 6°,4$
3) $\wedge = 7°,3$

Slutligen börjar äfven fältspaten upplösa sig i finkorniga aggregat, troligen af kvarts och en mera sur fältspat, såsom TÖNNEBOHM beskrifvit. Det lider sålunda intet tvifvel, att bergarten visar de största analogier med hyperiterna respektive hyperitdioriterna. Augiten är dock, så vidt jag af de i bergartsprofven kvarvarande resterna kunnat döma, städse monoklin.

Någon olivin synes deremot aldrig hafva ingått i bergarten från en häll NO om Nygård i Ryssby socken och ännu

mindre i bergarten från en V om Persatorp i samma socken belägen fyndort. I de båda sistnämda profven, särskildt i det senare, ingår deremot primär kvarts, på vanligt sätt inklämd mellan fältspatlisterna, i jemförelsevis ganska stor mängd. Härigenom erhåller bergarten en omisskänlig likhet med de sid. 78 o. f. beskrifna kvartsrika diabasernamed gulaktig fältspat. Och i sjelfva verket skulle man ej hafva dragit i minsta tvifvelsmål att sammanställa densamma med dessa, om man från början kommit att undersöka den i sammanhang med dem. Å andra sidan äro analogierna med den olivinförande bergarten från Furumon och V om Finshult jemte deras omvandlingsprodukter lika omisskänliga. Dessa senare, i synnerhet den sistnämda, synas återigen ej kunna skiljas från bergarten från Långhult och genom dess omvandling bildade bergarter. Det ser derför ut, som om alla dessa bergarter i sjelfva verket bilda en enda (geologisk) grupp och derför borde sammanfattas under ett gemensamt namn, hvilket likväl ej borde vara hyperit, enär rombisk pyroxen endast undantagsvis (broncitdiabasen fr. Bäckaryd) ingår i dessa bergarter i *dessa* trakter.

Denna på rent petrografiska grunder grundade åsigt vinner ytterligare stöd genom de iakttagelser, som blifvit gjorda angående dessa bergarters förekomstsätt. Redan förut är påpekadt, att de verkliga hyperiterna enligt TÖRNEBOHM uppträda dels som gangar, dels som inlagringar i jerngneisformationen. På samma sätt synes Långhultsförekomsten bilda en langdragen, parallelt med gneisens skikt injicerad lagergång eller lager. Åtminstone är dess längdriktning fullkomligt parallel med gneisens strykningsriktning. Men detta förekomstsätt synes äfven tillkomma åtminstone en del af öfriga här afsedda bergarter. Sålunda kom jag, då jag sommaren 1884 i sällskap med D:r HOLST besökte de ofvannämde lokalerna, liksom han på den förmodan, att bergarten här ej bildar verkliga gångar utan inlagringar = lagergangar. Om diabasen vid Qvintås (se sid. 78) har jag i min dagbok antecknat »synes ej utgöra någon gång» o. s. v. Flera af de otvifvelaktiga diabaserna såsom diabasen från Madebraten, diabasen från Hönetorp m. fl. hafva af erfarna geologer på etiketterna till profven blifvit betecknade som »dioritskiffer» eller »massformig dioritskiffer» o. s. v. o. s. v., något som torde kunna betraktas som bevis för, att dessa bergarter på dessa ställen ej bilda gneisskikten genomskärande gångar.

5. Olivinit.

Namnet *olivinit* har först föreslagits af A. SJÖGREN[1]) för Tabergsbergarten, hvilken af honom anses för en sjelfständig eruptiv bergart. I det föregående (sid. 90) hafva vi likväl antydt, att Tabergsbergarten, såsom TÖRNEBOHM först påvisat, med största sannolikhet är en lokal utbildningsform af hyperiten. Att bibehålla namnet olivinit för denna bergart förefaller derför ej lämpligt. Deremot synes detta namn lämpligen kunna användas för sådana *massformiga* bergarter, som väsentligen bestå af kombinationen *olivin-pyroxen* eller *olivin-amfibol*. Dylika oliviniter synas emellertid vara ganska sällsynta åtminstone i södra Sverige. Genom egen undersökning känner jag endast några få hithörande bergarter nemligen augit-oliviniten från Virserum i Kalmar län, bladet »Hvetlanda», samt hornblende-oliviniten från Silfverberget vid Villstad i Jönköpings län, från Qvenneberga grönstenstag i Kronobergs län, bladet »Vexiö», samt från Notteberg i Korsberga socken, Jönköpings län, bladet »Hvetlanda». A. ERDMANN anför likväl dessutom från just dessa trakter under namnet »serpentinfels» flera bergarter, som troligen äro att räkna hit. De af ERDMANN uppräknade fyndorterna för »serpentinfels» i Småland äro följande: trakten af Yxelberg i Korsberga socken, Sjögle by i Ingatorps socken, Jönköpings län, Försjön i Järeda socken, Brännehorfva i Mörlunda socken, Elarbo i Krigsdala socken samt Storebro, alla i Kalmar län.

Enligt definitionen karakteriseras oliviniten genom kombinationen olivin-pyroxen eller olivin-hornblende. Stundom, t. ex. i oliviniten från Virserum, kommer härtill någon plagioklas, hvilken lokalt till och med kan uppträda i rätt stor mängd. Från den nyss beskrifna hyperiten, hvilken å sin sida stundom kan öfvergå till en nästan uteslutande af olivin och magnetit bestående afart, »Jernmalmen» från Långhult, från Taberg o. s. v., skiljer sig likväl oliviniten i många hänseenden väsentligt och bör derför ej förvexlas med denna. Angående olivinitens geologiska förekomstsätt är likväl ännu föga bekant. Det får derför ännu ej anses fullt afgjordt, huruvida den är en verklig massformig bergart, ehuru detta förefaller högst

[1]) Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. Band III, sid. 258.

sannolikt. Åtminstone vet jag ej, huru förekomsterna vid Virserum och Notteberg skulle kunna förklaras annorlunda.

Augit-oliviniten från Virserum är en svartgrön, för blotta ögat nästan tät bergart. Enskilta ytor framträda dock med en matt skillrande glans. Talrika silfverglänsande fjäll af ett glimmer- eller kloritartadt mineral utbreda sig dessutom ofta som fina hinnor öfver brottytorna. Bergarten påträffas i en häll strax V om Virserums gästgifvaregård eller omkring en kilometer V om Virserums kyrka midt inne i det omkring Virserum och Björkmossa utbredda gabbrofältet.

Hufvudbestandsdelarne i bergarten äro *olivin* jemte dess omvandlingsprodukt, *serpentin*, samt *augit*. Dessutom inga *hornblende*, ett *glimmer-* eller *kloritartadt mineral*, *fältspat*, *kromit* samt enstaka gnistor af *svafvelkis*. I pulverform visar bergarten en svag gasutveckling, da den behandlas med varm saltsyra, ett bevis pa, att äfven något *magnesiakarbonat* ingår i densamma.

Olivinen har detta minerals vanliga utseende och egenskaper. Dess omvandling försiggår längs oregelbundna springor och förklyftningslinier pa så sätt, att trådig serpentin jemte magnetisk jernmalm dervid bildas. Ingenstädes, ej ens pa gränsen mot fältspat, öfvergar olivinen i hornblende. Ehuru bergarten för blotta ögat ser ut att vara allt igenom serpentiniserad, innehåller den likväl ännu mycket frisk olivin eller rättare sagdt talrika friska olivinkärnor, ty längs gräns- och förklyftningslinierna är olivinen städse mer eller mindre starkt serpentiniserad. Serpentinens mängd är derför ingalunda sa stor som man vid makroskopisk undersökning af densamma skulle vara böjd att tro. Interpositioner af *pikotit* hafva ej kunnat iakttagas i olivinen, nagot som förtjenar att anmärkas, derför att kromjern i mindre mängd ingår i bergarten. Äfven andra interpositioner saknas nästan helt och hållet i olivinen, hvilken derför i friskt tillstånd består af klar och ren substans. Till formen äro olivinindividerna vanligen rundade eller aflånga. Stundom visa de dock ganska tydliga, om också något rundade, kristallformer. Pa grund häraf uppstå stundom ganska stora oregelbundna mellanrum mellan olivinkristallerna, hvilka än utfyllas af öfriga ursprungliga mineral, än uteslutande upptagas af serpentin.

Augiten är liksom olivinen nästan färglös. Den skiljer sig dock från denna genom tydliga prismagenomgångar samt

genom svagare interferensfärger. På grund af den ljusa färgen äro såväl pleokroism som ljusabsorption omärkliga. Utsläckningsvinkelns storlek uppgår till minst 40°. Mineralet bildar som oftast jemförelsevis stora kristallindivider, som med sin massa omsluta olivinkornen, mellan hvilka augitsubstansen slingrar sig i talrika vindningar. De i augiten inneslutna olivinkornen äro fullt ut lika mycket serpentiniserade som de utanför befintliga olivinkristallerna. Augitsubstansen sjelf är deremot fullkomligt frisk. I andra fall ser man augiten uppträda som långa och smala remsor eller oregelbundet gestaltade flikar mellan de i mängd förherskande olivinkornen.

Hornblendet uppträder på ungefär samma sätt som augiten. Dess mängd är likväl betydligt mindre än augitens och det bildar ej heller så stora kristaller som denna. Till färgen är äfven hornblendet ganska ljust. Det skiljer sig likväl från de öfriga färglösa mineralen genom en tydligt rödaktig färgton samt genom sina genomgångar, hvilka i tvärsnitt bilda en vinkel på 124°. Såväl pleokroism som ljusabsorption äro trots den ljusa färgen mycket tydliga. Strålen $\mathfrak{c}$ är rödaktig, $\mathfrak{b}$ ljust gröngul och $\mathfrak{a}$ ännu något ljusare gröngul. Absorptionen är nog som vanligt $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$ men $\mathfrak{b}$ ligger närmare till $\mathfrak{a}$ än till $\mathfrak{c}$, tvärtemot hvad som vanligen plägar vara händelsen. I vanligaste fall synes nemligen absorptionen i hornblende vara $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b}$ mycket $> \mathfrak{a}$. Utsläckningens maximivärde fanns $= 28°$. Liksom augiten är hornblendet vanligen särdeles friskt. Stundom genomsättes det likväl af oregelbundna serpentinådror.

Det glimmer- eller kloritartade mineralet ses ofta bilda liksom tunna skimrande hinnor på klyftorna i bergarten. Inne i sjelfva bergartsväfnaden ligger mineralet fullkomligt ordningslöst liksom de öfriga beståndsdelarne. Dess mängd är dock ej synnerligen stor. Till utseende och fysiska egenskaper liknar det fullständigt det som *kämmererit* tydda mineralet i de norrländska olivinstenarne[1]). Dikroism och ljusabsorption äro dock något starkare än i det norrländska mineralet. Färgen har en tydligt rödaktig ton, då bladgenomgångarne äro parallela med nedre nikolsprismats hufvudsnitt. I den häremot vinkelräta ställningen är mineralet återigen så godt som färglöst. I isolerade fjäll iakttager man med tillhjelp af kondensations-

[1]) EICHSTÄDT FR.: Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentinartade bergarter från Norrland. Geolog. Fören. i Stockholm Förhandl. Band VII. Häft. 6. Sid. 342.

linsen, att mineralet är optiskt tvåaxligt ehuru med mycket liten axelvinkel. De små fjällen äro mjuka och böjliga men ej elastiska. Egentliga vigten, bestämd med Toulets vätska och hydrostatiska vågen, är 2,720. För mineralet i de norrländska olivinstenarne är eg. v. 2,709. Dessa värden ligga hvarandra så nära, att man utan tvifvel kan anse differensen bero på mindre fel vid bestämningen, om man besinnar svårigheten att noggrant bestämma egentliga vigten af så små fjäll.[1]) Efter allt detta synes man knappt kunna betvifla, att de båda mineralen äro identiska. Likväl har det ej heller här lyckats att direkt påvisa någon kromhalt, enär ej ens för blåsrörsförsök tillräckliga mängder kunde erhållas. Flera försök gjordes väl att isolera mineralet med tillhjelp af Toulets vätska, men dessa ledde af flera skäl ej till önskadt resultat. Enär bergarten innehåller fri kromit, skulle det för det afsedda ändamålet ej heller tjena till något att genom kvalitativ bauschanalys påvisa närvaron af krom i densamma. Det försöktes derför att först frånskilja kromiten genom att medels fluorvätesyra och saltsyra sönderdela silikaten i en större kvantitet fint pulveriserad bergart. På detta sätt lyckades det visserligen att isolera kromiten, hvilken erhölls som en svartbrun kristallinisk återstod, men det afsedda ändamålet uppnåddes likväl ej, enär det vid senare försök visade sig, att kromiten visserligen är mycket svarlöslig men dock ej absolut olöslig i nämda syror. Kromhalten i silikatlösningen härrör derför åtminstone till en del från sönderdelad kromit och lemnar således intet bevis för, att äfven glimmern varit kromhaltig.

Vid omvandlingen öfvergår det i fråga varande mineralet till ett blågrönt, likaledes kloritartadt mineral, som till struktur etc. föga afviker från modermineralet. Färgen är intensift blågrön, då bladgenomgångarne äro parallela med, samt ljusgrön, då de äro vinkelräta mot undre nikolns hufvudsnitt.

Den på ofvan beskrifna sätt isolerade *kromiten* bildar ett svartbrunt, kristalliniskt pulver, som med lätthet drages af en vanlig magnet. Om man i en rifskål rifver detta kristalliniska pulver ännu finare, blir det brunt till färgen och

[1]) Som bekant kunna små mineralfjäll hållas suspenderade i en vätska, hvars egentliga vigt är betydligt under deras egen. För att så vidt möjligt undgå fel, som kunde hafva sin orsak häri, tillsattes de i fråga varande fjällen till en lösning, som var så pass utspädd, att de genast sjönko till botten. Sedan tillsattes under försigtig men intensiv omröring koncentrerad lösning ända till dess att de små fjällen började stiga upp mot ytan.

de enskilta flittrorna visa sig dervid tydligt genomskinliga med brun färg. Äfven sådana genomskinliga flittror, som man under mikroskopet kan pröfva på deras renhet, dragas lätt af magneten. Magnetismen är således i detta fall en i kromjernet sjelf inneboende egenskap och kan ej föras tillbaka på i kromjernet insprängd magnetit.

Utom den i omedelbart samband med olivinen stående *serpentinen*, hvilken framgått som direkt omvandlingsprodukt af detta mineral, påträffas serpentin äfven i de oregelbundna och kantiga mellanrummen mellan de öfriga beståndsdelarne. Denna serpentin skiljer sig ganska tydligt från den på klyftorna i olivinen befintliga. Den är ljusare till färgen samt visar sig dessutom ofta fullkomligt indifferent i polariseradt ljus. I andra fall visar den tydlig, ehuru ytterst fintrådig aggregatpolarisation. Då dessa numera af serpentin upptagna mellanrum ursprungligen måste hafva varit upptagna af något annat ämne, ligger det antagandet nära, att här ursprungligen förefunnits en amorf mellanmassa, hvilken numera likväl helt och hållet blifvit förstörd. Om ej amorf mellanmassa fyllt dessa mellanrum, synes fältspat vara det enda mineral som kan anses hafva gjort det. Mot en sådan uppfattning talar emellertid den omständigheten att fältspat ännu här och hvar påträffas i bergarten och att dessa fältspatindivider städse äro fullkomligt friska. Amorf glasmellanmassa påträffas för öfrigt enligt ROSENBUSCH[1]) i flera af hans pikriter t. ex. i pikriten från Marlesreuth och i pikriten från Pressek i Fichtelgebirge, hvadan det ofvan gjorda antagandet ej synes vara allt för vågadt.

Det har redan påpekats, att *fältspat* ehuru i ytterst ringa mängd ingår i bergarten. En annan varietet af samma bergart föreligger likväl från samma ställe, hvilken utmärker sig genom sin ljusa färg och sin rikedom på äfven för blotta ögat synlig plagioklas. Denna artförändring förekommer dock, så vidt hittills kunnat utrönas, endast helt underordnad i små, skarpt begränsade partier inom den svarta, fältspatfria hufvudbergarten. Om man bortser från fältspaten, äro bergarterna i öfriga afseenden hvarandra mikroskopiskt fullkomligt lika. Fältspaten är fullkomligt frisk och klar samt fri från interpositioner. I de flesta genomskärningarne visar den tydlig plagioklasstreckning samt släcker i allmänhet ljuset under jemförelsevis mycket

[1]) ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie etc, sid. 530.

stora vinklar. Här må exempelvis några värden för något så när symmetriskt släckande snitt anföras:

Till venster.	Till höger.
$\wedge = 30°,0$	$\wedge = 30°,6$
$\wedge = 26°,5$	$\wedge = 28°,5$
$\wedge = 35°,0$	$\wedge = 35°,9$

Dessa värden tala tydligen för en mycket basisk fältspat, troligen en *anortit*, något som bestyrkes deraf, att den fullständigt sönderdelas af kall saltsyra. Spjelkblad af denna plagioklas har det likväl ej lyckats att erhålla.

Förekomsten af ofvan beskrifna bergarter i en enstaka kupp midt inne i det stora gabbrofältet omkring Björkmossa och Virserum synes utan tvifvel ganska anmärkningsvärd. Såsom en utsöndring i gabbron kunna de ej uppfattas, enär *intet enda* af de i dem ingaende mineralen är identiskt med den i det stora hela fullkomligt olivinfria gabbrons beståndsdelar. Man maste derför betrakta denna olivinitförekomst som en sjelfständig, af gabbron oberoende bildning. Den närmaste omgifningen omkring olivinitkuppen är emellertid jordtäckt, så att olivinitens förhallande till den omgifvande gabbron ej närmare kunde studeras.

Hornblendeoliviniten från Villstad liknar till sitt utseende fullständigt den föregaende. Till sin mineralogiska sammansättning skiljer den sig likväl från densamma så tillvida, som *hornblende* i denna bergart är den förherrskande beståndsdelen näst *olivinen*, medan *augiten* endast påträffas i enstaka kristaller. Hornblendet skiljer sig äfven nagot fran hornblendet i föregående bergarter. Det är nemligen grönt till färgen och föga eller knappt märkbart dikroitiskt. Färgen för $\mathfrak{a}$ är dock något ljusare än för de båda öfriga stralarne. Utsläckningsvinkeln på $\infty P \infty$ är jemförelsevis liten och synes ej uppgå till mer än 22°—23°. Vanligen bildar hornblendet i längden dragna prismatiska kristaller, hvilka äro mycket förorenade af opaka interpositioner. Dessa ordna sig ofta i täta, parallela rader, hvarigenom hornblendet får ett om diallag erinrande utseende. Prismagenomgångarne äro likväl mycket tydliga samt visa i tvärsnitt hornblendevinkeln på 124°, så att bestämningen som hornblende ej kan betviflas. Hornblendets mängd är efter ungefärlig uppskattning lika med olivinens.

Olivinen är ganska starkt serpentiniserad, så att de särskilta olivinkärnorna omgifvas af breda band af gulgrön serpentin. Vid, eller kanske rättare före serpentinbildningen försiggår en riklig utsöndring af fint fördelad magnetit, hvilken i talrika strängar genomtränger olivinen. För öfrigt är olivinsubstansen ren och fri från interpositioner.

Augiten igenkännes lätt på sina prismagenomgångar samt på sin sneda utsläckning. Färgen är hvit, liksom olivinens, dock med en tydligt rödaktig färgton i vissa ställningar, neml. då c-axeln är vinkelrät mot undre nikolsprismats hufvudsnitt. Äfven augiten genomdrages af talrika serpentinådror, hvilka än följa genomgangsriktningarne, än fullkomligt oregelbundna klyftlinier.

Det glimmerartade mineralet förhåller sig på ungefär samma sätt som i oliviniten från Virserum. Huruvida det opaka jernmineralet verkligen är kromit, har ej särskildt pröfvats men förefaller dock mycket sannolikt.

De ofvan beskrifna oliviniterna hafva en så slående likhet med den af COHEN beskrifna *gångformiga* »skillerfelsen» från »Schriegsheim an der Bergstrasse» i Odenwald, att man med allt skäl synes kunna parallelisera dem med hvarandra. Särskildt är likheten mellan den sist beskrifna hornblendeoliviniten och bergarten från Schriegsheim så stor, att man svårligen skall kunna skilja de båda bergarterna från hvarandra, något hvarom jag kunnat öfvertyga mig genom en jemförelse med COHENS originalpreparat. I bergarten från Qvenneberga, hvilken i det hela taget ganska mycket liknar oliviniten från Villstad, träder olivinen tillbaka i förhållande till hornblende och augit. Det samma är förhållandet med bergarten från Notteberg i Korsberga socken. I denna är olivinen dessutom så starkt omvandlad, att den på många ställen helt och hållet öfvergått i ett af fint fördelad magnetit och serpentin bestående aggregat. Några andra än dessa nämda olivinitförekomsterna har jag ej varit i tillfälle att undersöka.

---

[1]) C. W. BENECKE und E. COHEN: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1879 samt
E. COHEN: Berichtigung bezüglich des Olivin-Diallaggesteins von Schriegsheim im Odenwald. Neues Jahrbuch etc. 1885, B. I, H. 3, S. 242.

II. Kristalliniska skiffrar.

1. Hornblendeskiffer.

a) *Granatförande hornblendeskiffer.* I trakten söder om sjön Flåren i Berga socken, bladet »Vexiö», påträffas granatförande hornblendeskiffrar på flera ställen. Bergarten synes i olika lager hafva något vexlande utseende och sammansättning. Ett prof från berget N om Os består af en mörk, tydligt skiffrig bergart, i hvilken de ljusare och mörkare beståndsdelarne tydligt kunna skiljas från hvarandra med blotta ögat. Bergarten smular lätt sönder, ehuru den är fullkomligt frisk och ej ens under mikroskopet visar sig på minsta sätt vittrad. Hufvudbeståndsdelarne i densamma äro *hornblende*, *kvarts*, *fältspat*, *granat* och *magnetisk jernmalm*. Dessutom ingå *glimmer* och *apatit* jemte en och annan gnista af *svafvelkis* i densamma. Granaten bildar små, vackert röda, med blotta ögat synbara korn.

Hornblendet utgör den öfvervägande beståndsdelen. Det bildar i allmänhet någorlunda jemstora, isomorft utbildade, kompakta korn med relatift hela och jemna konturer. Rätt ofta finner man till och med ganska regelbundna kristaller, som i tvärsnitt visa hornblendets prismaform. Prismagenomgångarne äro regelbundna och tydliga. Pleokroismen är ganska stark, så att de olika genomskärningarne redan i vanligt ljus visa helt olika färg. Vid undersökning af axelfärgerna med tillhjelp af nedre nikolsprismat ensamt befanns färgen vara nästan halmgul för $\mathfrak{a}$, mörkt gulgrön för $\mathfrak{b}$ och blågrön för $\mathfrak{c}$. Absorptionen är $\mathfrak{c}$ ungefär $= \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Maximivärdet af utsläckningsvinkelns storlek torde knappast öfverstiga 25°—26°. På prismaytan är utsläckningen = 16°,2 (medium af 16°,4 och 16°,0). Från interpositioner är hornblendet nästan fullkomligt fritt. Det visar ej heller spår till sönderdelning.

Glimmern är endast underordnad i förhållande till hornblendet. Den visar magnesiaglimmerns vanliga utseende och egenskaper.

De färglösa, med blotta ögat såsom små hvita punkter synliga beståndsdelarne äro dels *fältspat* dels *kvarts*. Dessa båda mineral äro emellertid hvarandra så lika, att de äfven under mikroskopet kunna vara svåra nog att skilja åt. Fältspaten är nemligen mestadels till sin substans fullt ut

lika ren och vattenklar som kvartsen. Endast undantagsvis visar den en om begynnande sönderdelning vittnande grumling. Den företer ej heller några tydliga genomgångar, lika litet som kvartsen å sin sida visar de i detta mineral annars så vanliga, oregelbundna klyftlinierna. Enda säkra skiljemärket mellan de båda mineralen är tvillingstreckningen i polariseradt ljus, då sådan förefinnes hos fältspaten. Emellertid synes ej all fältspat vara plagioklas. Åtminstone påträffas rätt talrika genomskärningar, hvilka hvarken visa plagioklasens tvillingstreckning eller kvartsens lifliga interferensfärger. Om dylika genomskärningar endast äro att anse som brachydiagonala snitt af plagioklasen eller om de tillhöra någon ortotom fältspat, måste t. v. lemnas oafgjordt. Efter ungefärlig uppskattning utgör fältspaten omkring $^1/_3$ af de färglösa beståndsdelarne. Med afseende på fältspatens formutbildning torde det kanske böra anmärkas, att den liksom de öfriga beståndsdelarne i bergarten i allmänhet bildar isomorfa, rundade eller något oregelbundna korn. Spjelkblad, hvilka ej visade några tvillinglameller och derför troligen voro orienterade efter ytan *M*, ett antagande som syntes bekräftas af undersökningen i konvergent polariseradt ljus, gåfvo följande värden för utsläckningsvinkeln mot kanten *P: M:*

$$1)\ \wedge = 2°,5$$
$$2)\ \wedge = 3°,0$$

Egentliga vigten bestämdes för några små, under mikroskopet utplockade korn med tillhjelp af kvicksilfverjodid-jodkaliumlösningen och hydrostatiska vågen och befanns = 2,620 Plagioklasen är således en typisk *oligoklas*. Detta bekräftas af mätningarne af utsläckningsvinkeln i symmetriska snitt i preparaten.

Om *kvartsen* är utom det redan ofvan sagda föga annat att anmärka än, att den bildar temligen jemstora korn, hvilka lika litet som bergartens öfriga beståndsdelar visa några fenomen, som tyda på, att de varit utsatta för något starkare tryck.

Granaten är jemförelsevis riklig. Den bildar vanligen relatift mycket stora individer och påträffas endast undantagsvis i mindre korn. I genomgående ljus är granaten blekröd till färgen. Den visar ej minsta spår till omvandling samt förhåller sig för öfrigt fullkomligt isotropt i polariseradt ljus. I motsats till hornblendet är granaten ofta alldeles

öfverfyld af inneslutna mineralkorn. Dessa inneslutningar synas egendomligt nog nästan uteslutande bestå af kvarts. De i granaten inneslutna kvartskornen uppnå stundom nästan samma dimensioner som de fritt i bergarten uppträdande kvartsindividerna. Från egentliga interpositioner i den bemärkelse man vanligen tager detta ord, d. v. s. vätskeinneslutningar, gasporer, mikroliter o. s. v., är deremot äfven granaten nästan fullkomligt fri.

Apatiten bildar för detta mineral ovanligt stora rundade eller aflånga korn utan bestämd kristallbegränsning. Långa, nålformiga individer af detta mineral synas deremot helt och hållet saknas. För att undgå misstag vid bestämningen företogs en kemisk pröfning på forforsyra på vanligt sätt.

Jernmalmen är ganska sparsam. Den utdrages som det vill synas fullständigt ur bergartspulvret med en magnetisk knif, hvadan den väl är att anse som magnetit.

Ett annat prof från samma trakt men från en något längre åt sydost, vid sjön Flärens södra ända belägen häll visar i det stora hela ganska stor likhet med föregående bergart, men skiljer sig likväl i flera afseenden rätt betydligt derifrån. Det innehåller nemligen ingen, eller så godt som ingen, fältspat och jemförelsevis föga granat, men deremot *titanit* i öfverraskande mängd. De opaka malmkornen dragas ej af en vanlig magnet och torde derför bestå af titanjern. Bergarten är således sammansatt af följande mineral: *Hornblende*, *kvarts*, *titanit*, *glimmer*, *granat*, *apatit*, *titanjern* och *svafvelkis*. Makroskopiskt synes bergarten ganska vittrad och smular lätt sönder, ehuru beståndsdelarne hvar för sig äro friska och oförändrade. Kvartsen har en tydligt gulaktig färg. Detta beror derpå, att hvarje enskilt litet kvartskorn är öfverdraget med en ytterst tunn, isabellfärgad hinna, genom hvilken det skiljes från de intillgränsande kvartskornen. Detta synes ganska tydligt i preparatet, i hvilket de särskilta kvartskornen på grund af den mellan dem varande hinnan äfven i vanligt ljus visa tydliga gränser mot hvarandra. Af de öfriga beståndsdelarne behöfver endast *titaniten* något närmare beskrifvas, enär de öfriga synas fullkomligt likna dem i föregående prof.

Titaniten uppträder än spridd i bergarten såsom större, mera sjelfständiga korn än samlad till jemförelsevis stora,

af mindre korn bestående kristalliniska aggregat. I båda fallen stå titanitkornen i närmaste lokala samband med de i bergarten befintliga jernmalmskornen. Man finner nemligen sällan något titanitkorn, som ej är på ett eller annat sätt sammanvuxet med ett jernmalmkorn, eller ett titanitaggregat, i hvilket ej ett eller flera dylika malmkorn finnas inmängda. Det ligger derför nära till hands att betrakta titaniten som en omvandlingsprodukt af titanjernet, ehuru något strängt bevis härför ej kunnat finnas. Till färgen är titaniten svagt violett eller nästan hvit. I polariseradt ljus visar den inga egentliga interferensfärger utan endast en vexling mellan ljus och mörker, då den kringvrides i horisontalplanet. Regelbundna kristallkonturer eller för titaniten karakteristiska genomskärningar visar den aldrig. Mineralets bestämning torde likväl knappast kunna betviflas, i synnerhet som en ganska betydande mängd titansyra på kemisk väg kunde påvisas i bergarten.

b) Granatfri hornblendeskiffer. Fullkomligt granatfria hornblendeskiffrar synas vara ganska vanliga inom de vestra delarne af bladet »Vexiö». Endast ett fåtal hithörande prof hafva dock närmare undersökts. Dessa bestå af en finkornig och finskiffrig bergart, i hvilken de ljusare och mörkare beståndsdelarne vexla med hvarandra i mycket tunna lag. Sammansättningen af de undersökta profven visade sig mycket konstant trots olikheterna i yttre utseende. De för alla de undersökta profven gemensamma beståndsdelarne äro: *hornblende*, *kvarts*, *glimmer*, *epidot*, *titanit* och *apatit*. Opaka jernmalmkorn äro anmärkningsvärdt sällsynta och saknas i några prof fullständigt. I de fall, då de blifvit särskildt pröfvade, visade de sig fullkomligt omagnetiska, hvadan de med största sannolikhet böra anses som *titanjern*.

Hornblendet bildar vanligen långdragna, stängliga individer, hvilkas längd stundom kan vara mer än 50 gånger så stor som deras bredd. Man kan nemligen finna hornblendestänglar, som hafva en längd af minst 2,5 mm medan deras bredd ej öfverstiger 0,05 mm. Ett dylikt förhållande mellan längd och bredd torde likväl tillhöra undantagen. — Allsidigt i jemvigt utbildade kristallkorn äro äfven rätt vanliga. I tvärsnitt visa hornblendestänglarne ofta hornblendets form och genomgångar. Med afseende på färg, pleokroism o. s. v. öfverensstämmer hornblendet fullständigt med samma mineral i den granatförande hornblendeskiffern. Färgen är således gröngul eller nästan

halmgul för strålen a, grön för strålen b och blågrön för strålen c. Absorptionen är c ungefär = b > a. Utsläckningsvinkeln på prismaytorna mättes i några ur ett från Sörabo i Vernamo socken isolerade elementarprismor och fanns = 8°,8 (medium af 7°,9, 9°,2 och 9°,5).

Kvartsen bildar en af smärre allotriomorfa korn bestående massa, som i mer eller mindre sammanhängande lag vexlar med de basiska beståndsdelarne. Till färgen är kvartsen som vanligt fullkomligt vattenklar. Likväl finner man stundom, att den makroskopiskt har ett tydligt gulaktigt utseende. Detta torde i så fall bero derpå, att de enskilta kvartskornen äro öfverdragna med en ytterst tunn gulaktig hinna, som skiljer de särskilta kornen från hvarandra. Till den gulaktiga färgen bidraga kanske äfven inlagringarne af epidot i och mellan kvartskornen.

Glimmern vexlar betydligt med afseende på mängden. I somliga prof saknas den nästan helt och hållet, medan den i andra förekommer rätt ymnigt. I ett på glimmer särdeles rikt prof från Smedjekulla i Rydaholms socken har detta mineral ett från vanlig magnesiaglimmer något afvikande utseende. Detta torde dock bero på en begynnande omvandling, enär mineralet i öfrigt visar samma egenskaper som den vanliga glimmern. Den ger nemligen i konvergent polariseradt ljus ett tydligt axelkors, som endast högst obetydligt öppnar sig vid kringvridning af preparaten. Dubbelbrytningens karakter är dessutom negativ såsom hos vanlig magnesiaglimmer.

Epidoten förekommer antingen innesluten i eller inblandad mellan kvartskornen. Den bildar vanligen aflånga, svagt gulaktiga eller nästan färglösa, starkt ljusbrytande och lifligt polariserande korn, hvilka endast undantagsvis hafva regelbundna kristallkonturer. Tydliga genomgångar saknas äfven. Icke dess mindre är utseendet så typiskt, att något misstag vid bestämningen knappast kan befaras. I flera af de hiträknade profven är epidotens mängd så stor, att den måste räknas som en af hufvudbeståndsdelarne.

Titaniten bildar endast jemförelsevis små korn, som ofta hafva samlat sig till gryniga aggregat. Då opak jernmalm ingår i bergarten, finner man titanitkornen som oftast i omedelbart grannskap af malmkornen. Till färgen äro titanitkornen svagt violetta eller nästan färglösa.

Till denna bergartstyp hörande prof hafva undersökts från följande ställen: NNO om Sörabo i Vernamo socken, Stockarshult i Voxtorps socken, N om Smedjekull i Rydaholms socken, N om Horda i samma socken samt slutligen trakten NO om Kappamåla i Ryssby socken, alla på bladet »Vexiö».

2. Dioritskiffer.

För att erhålla bergarter, som med skäl skulle kunna betecknas som dioritskiffrar, hafva alla mig till buds stående som »dioritskiffrar» betecknade prof från gneisområdet på bladet »Vexiö» blifvit närmare granskade.

Några egentliga dioritskiffrar d. v. s. till de kristalliniske skiffrarne hörande, väsentligen af *hornblende* och *plagioklas* bestående bergarter hafva likväl ej bland dem påträffats. De bergarter, som på grund af sin mineralogiska sammansättning skulle kunnat hänföras hit, visade sig nemligen vid närmare granskning ej vara annat än omvandlade hyperiter eller diabaser. Deremot påträffas ej sällan bergarter, i hvilka utom *hornblende* och *fältspat* äfven *kvarts* ingår som hufvudbeståndsdel. Dessa bergarter likna såväl makro- som mikroskopiskt de ofvan beskrifna hornblendeskiffrarne och skilja sig sålunda från dessa ensamt genom en mer eller mindre betydande halt af fältspat. Fältspaten synes i allmänhet vara underordnad i förhållande till kvartsen. Den består ej heller uteslutande af *plagioklas* utan äfven af *ortoklas*. När ortoklasen är fullkomligt frisk, är den emellertid mycket svår att skilja från kvartsen och det är derför nästan omöjligt att uppskatta dess mängd. På grund af sin mineralogiska sammansättning kunna dessa bergarter således ej kallas dioritskiffrar utan på sin höjd *kvartsdioritskiffrar* eller *kvartsamfiboliter*. Sådana kvartsamfiboliter finnas anstående vid: Skriperyd i Rydaholms socken; Lindstad i samma socken; torpet Kallfällan i samma socken; södra ändan af Skärsjön i Aneboda socken; Grefvaryd i samma socken; nordligaste gården i Karshult, Hjelmseryds socken; södra ändan af sjön Jönnen i Fryeleds socken samt slutligen VSV om Persatorp samt vid Furumon i Ryssby socken m. fl. a. ställen.

De i dessa bergarter ingående, mindre väsentliga beståndsdelarne äro desamma som i de ofvan beskrifna granatfria hornblendeskiffrarne. Bergarternas struktur och utseende i öf-

rigt äro äfven ganska likartade. En närmare beskrifning af dessa bergarter anses derför öfverflödig. Det torde likväl förtjena att anmärkas, att hvarken dessa bergarter eller någon af de förut beskrifna hornblendeskiffrarne någonsin visa strukturegendomligheter, som tyda på, att de varit utsatta för något mera betydande bergsbildande tryck. Ett enda undantag gör det nyss omnämda profvet från södra ändan af Skärsjön i Aneboda socken, i hvilket de bekanta, om det oerhörda tryck, för hvilket bergarten en gång varit utsatt, vittnande fenomenen äro ovanligt tydliga och vackra.

Af den ofvan gjorda framställningen synes, att jag ej betraktar de i det föregående beskrifna, ständigt mycket kvartsrika bergarterna som omvandlade *massformiga* pyroxenbergarter vare sig hyperit, gabbro eller diabas. Det är likväl ett allbekant faktum, att plagioklasen i nämda bergarter genom en viss art af omvandling kan ersättas af en mera sur fältspat i förening med mycken kvarts. Hvad de svenska hyperiterna och gabbroarterna särskilt vidkommer, har en sådan omvandling af deras plagioklas blifvit observerad och beskrifven af A. E. TÖRNEBOHM i hans redan ofta citerade arbete »om Sveriges vigtigare diabas- och gabbroarter.[1]) Huruvida en dylik omvandling, genom hvilken verkliga kvartsamfiboliter skulle uppstå ur dessa bergarter, försiggått i *dessa* trakter, derom har jag emellertid ej kunnat öfvertyga mig. Hvad först gabbrobergarterna angår, så har det redan förut betonats, att jag äfven i fullständigt omvandlade prof aldrig funnit någon annan kvarts än sådan, som genom hela sitt sätt att uppträda kännetecknas som primär. I de omvandlade hyperiterna hafva deremot enstaka kvartskorn eller hela kvartsaggregat påträffats, som möjligen kunna vara sekundära. Direkt har någon nybildning af kvarts emellertid ej kunnat iakttagas. Hvad nu särskilt de ofvan omtalade kvartsamfiboliterna angår, så kan det ej förnekas, att dessa anmärkningsvärdt ofta påträffas i kontakt med mer eller mindre omvandlade hyperiter. Olikheten mellan dessa amfiboliter och de dioritartade bergarter, som med säkerhet kunna igenkännas som omvandlad hyperit, är emellertid så stor som den gerna kan vara mellan tvenne

---

[1]) S. 39 m. fl. ställen.

bergarter och några förmedlande led dem emellan finnas ej ens bland de prof, som af D:r HOLST och mig gemensamt insamlades i den afsigt att visa öfvergången mellan de båda bergarterna. Härmed vill jag ingalunda hafva förnekat möjligheten af, att öfvergångar mellan de båda bergarterna vid ännu noggrannare undersökningar skola kunna finnas, ehuru jag numera ej tror på sannolikheten deraf. Jag hoppas emellertid kunna återkomma till denna fråga.

Zusammenstellung.

In der vorliegenden Arbeit sind die Resultate der systematisch-petrografischen Untersuchungen der wichtigsten Pyroxen- und Amfibolführenden Gesteine der Provinz Småland in Schweden niedergelegt. Von den zahlreichen geologischen Sectionen, welche die genannte Provinz umfasst, sind es jedoch nur die Sectionen »Hvetlanda» und »Vexiö», die in erster Linie eingehender berücksichtigt wurden, obgleich zahlreiche Gesteine auch von den anderen Sectionen zur Untersuchung gelangten. Da die Grenze zwischen dem östlichen Granitgebiete und dem westlichen Gneisgebiete des südlichen Schwedens die betreffenden Distrikte durchschneidet, so sind Gesteine von sowohl dem einen wie dem anderen Gebiete in gleicher Weise berücksichtigt worden.

Die untersuchten Gesteine können in folgende Gruppen zusammengeführt werden: I **Gabbrogesteine** a) *eigentlicher Gabbro*, b) *Bronzitgabbro* oder *Norit*, c) *Hornblendegabbro*, d) *Glimmergabbro*, e) *Uralit-* respekt. *Smaragditgabbro* nebst anderen Umwandlungsprodukten von Gabbrogesteinen. II **Dioritgesteine** a) *eigentlicher Diorit*, b) *Quarzdiorit*. III **Diabasgesteine** a) *Olivindiabas*, b) *Enstatitdiabas*, c) *Quarzreiche Diabase mit gelbem Plagioklas*, d) *Uralitdiabas*. IV **Hyperit.** V **Olivinit.** VI **Hornblendeschiefer** a) *granatführender*, b) *granatfreier*. VII **Dioritschiefer.**

I. **Die Gabbrogesteine** treten in diesen Gegenden soweit bis jetzt bekannt nur in grösseren und kleineren Massivs und stockförmigen Massen auf. Wirkliche Gänge sind bis jetzt noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Andererseits ist es wenigstens noch nicht erwiesen, dass diese Gesteine, wie wohl manche Schwedische Geologen dafürhalten, in *wirkliche* krystallinische Schiefer übergehen. Diese Ansicht beruht vielmehr nach dem Ermessen des Verfassers auf einen Irrthum, der seinen Grund in der Schwierigkeit hat, die theilweise

sehr umgewandelten Gesteine, zumal bei blossem makroskopischen Betrachten, von den echten »Grünschiefern» zu unterscheiden. Dagegen scheint es keinem Zweifel unterworfen, dass diese Gesteine in gewisse granit- und dioritartige Gesteine übergehen können und dies in Wirklichkeit auch thun.

Wie aus der oben gegebenen Eintheilung erhellt, umfassen die Gabbrogesteine zahlreiche sowohl ihrem äusseren Aussehen wie ihrer Zusammensetzung nach verschiedene Varietäten. Diese Varietäten treten aber in so stetem Wechsel mit einander auf und sind durch so zahlreiche Übergänge mit einander verbunden, dass sie wohl systematisch, zum Zweck der Beschreibung, aber nicht geologisch und stratigrafisch von einander gesondert werden können. Wenigstens ist eine solche Sonderung bis jetzt noch nicht gelungen. Vielleicht gelingt es doch bei einer speciell auf diesen Punkt gerichteten, demnächst zu unternehmenden Untersuchung eine gewisse Gesetzmässigkeit in dieser Beziehung herauszufinden.

Die Verschiedenheit der betreffenden Gabbrovarietäten wird übrigens nur durch das Mengenverhältniss der Gemengtheile und den Grad der Umwandlung bedingt, denn die Bestandtheile sind im grossen ganzen die gleichen und nur ihrer Menge nach verschieden. Diese Bestandtheile sind folgende: *Plagioklas*, *monokliner Augit* in weitem Sinne, rhombischer *Augit*, *bräunliche* höchst wahrscheinlich *primäre Hornblende*, *grüne sekundäre Hornblende*, *Glimmer*, *Quarz*, *Eisenerze* und *Apatit*. Mehr vereinzelt findet man noch *Olivin* oder Umwandlungsprodukte davon, *Orthoklas* (in den Glimmergabbros) und *Titanit*. Als Zersetzungsprodukte sind noch zu erwähnen: *trübe kaolinartige Massen*, *Prehnit*, *Epidot* und *Chlorit* nebst *Talk* und *Serpentin*. Die Struktur ist in allen Gabbrovarietäten, so wie in den weiter unten beschriebenen Dioriten, die gleiche. Es dürfte sich empfehlen die Struktur zum Unterschiede von der »Diabasstruktur», der »Granitstruktur u. s. w. als »Gabbrostruktur» zu bezeichnen. (Sieh hierüber S. 15 und 69). Das makroskopische Aussehen der betreffenden Gesteine wechselt wie oben schon erwähnt zwischen ziemlich weiten Grenzen. Im allgemeinen sind es jedoch graue bis ganz schwarze, mittelkörnige bis grobkörnige Gesteine, die im frischen Zustande in den meisten Fällen mit ziemlicher Sicherheit schonm akroskopisch als Gabbrogesteine zu bestimmen sind.

Der *Plagioklas* bildet allseitig in Gleichgewicht entwickelte Krystalle die dem zufolge breite tafelartige Durchschnitte geben. Gegen die übrigen Bestandtheile verhält sich der Plagioklas mit wenigen Ausnahmen (Sieh hierüber S. 42) vollkommen idiomorph. Wo er an den zuletzt auskrystallisirten Bestandtheil, den Quarz, grenzt bildet er sogar modellenartig scharfe Krystalle. Die auch in den Gabbros anderer Länder so häufigen Interpositionen färben auch diesen Feldspath zuweilen sehr intensiv grau oder grauviolett. Seiner chemischen Zusammensetzung nach scheint der Plagioklas in den echten Gabbros stets ein ziemlich normaler Labrador zu sein. Nur in den quarzreichen Glimmergabbros scheint er einem saueren Gemische zu entsprechen. Überhaupt scheint es eine für *alle* die untersuchten Gesteine allgemeingültige Regel zu sein, dass ein höherer Gehalt an freiem Quarz im Gestein auch eine grössere Acidität des Feldspaths indiciert. Ein Gehalt an Olivin, der wohl stets mit dem gänzlichen oder theilweisen Zurücktreten des Quarzes verbunden ist, giebt dagegen eine höhere Basisität des Feldspaths an. In der folgenden Tabelle sind sämmtliche Resultate der vorgenommenen Feldspathuntersuchungen zusammengestellt. Die Auslöschungsschiefen sind hierbei als Mittel der an mehreren Spaltblättchen erhaltenen Werthe berechnet. Nur in dem Falle, dass die beim Messen der Spaltblättchen erhaltenen Werthe soweit von einander differieren, dass die Verschiedenheiten nicht auf Fehlmessungen zurückzuführen sind, sind die erhaltenen grössten und kleinsten Werthe angegeben. Was die kleinsten Werthe betrifft, so muss daran erinnert werden, dass sie nur ganz approximativ sein können, da die Auslöschungsschiefe sich in den betreffenden Fällen stetig ändert und um so rascher je mehr man sich der äusseren Grenze des Spaltblättchens nähert. Nur für den Fall, dass das Zeichen der Auslöschungsschiefe *direct* bestimmt werden konnte, ist solches in der Tabelle eingetragen worden. Das Fehlen eines bestimmten Zeichens vor den angegebenen Zahlenwerthen bedeutet folglich nicht, dass die Auslöschungsrichtung positiv sei sondern nur dass das Zeichen nicht direct bestimmt wurde. Im übrigen versteht sich die Tabelle von selbst.

Zusammenstellung der Feldspathbestimmungen.

Gesteinsart und Fundort.		Auslöschungschiefe. auf M=∞P̆∞ (010).	auf P=oP (001).	Sp. G.
Gabbro von Björkmossa (analytisch bestimmt)	S. 19	—	—	2,71—2,69
» » Klefva » »	S. 20	—	—	2,69—2,68
Olivinführender Gabbro von Björkmossa	S. 19	÷25°,5—20°,8	9°,7	—
» » » Ryningsnäs	S. 35	24°,3	8°,5	—
Bronzitgabbro von Loftahammar. Typus 1	S. 40	—	9°,0	—
» » » » » 2	S. 42	—	—	2,698
Hornblendegabbro von Fihult	S. 47	24°,0	5°,8	—
Glimmergabbro von Grönvik	S. 51	3°,3	1°,3	—
» » » einer I. im See Allgunnen	S. 51	5°,0—2°,0	1°,2	—
» » » Klefva	S. 52	—	2°,6	2,673
» » » Björkmossa	S. 53	—	5°,0—3°,0	—
» » » Åsbyholm	S. 53	÷8°,7—5,5	2°,7	—
Uralitgabbro von Björkmossa	S. 28	22°,8	6°,3	—
» » » Klefva	S. 29	—	5°,0	—
» » » Flage	S. 55	—	7°,1	—
Diorit von Årnhult	S. 60	23°,7	7°,7	—
Quarzdiorit von Vena	S. 63	—	÷10°,0—1°,0	—
» » Tulunda	S. 64	—	4°,0	—
» » Stockatorp	S. 64	13°,5—7°,5	4°,0—2°,5	—
» » Nimstorp	S. 67	—	2°,3	—
Olivindiabas von Björnshult	S. 71	22°,1—13°,6	—	—
Enstatitdiabas von einer Insel im Nömmensee	S. 73	÷20°,5—5°,0	—	—
» » » » »	S. 73	÷20°,0—14°,0	—	—
» » Björnstorp	S. 77	16°,8—9°,0	—	—
» » Förhult (Porphyr Krystall)	S. 78	—	—	—
Uralitdiabas v. Hessleby (Porphyr. Krystalle)	S. 84	28°,7	—	—
Hyperit » Långhult	S. 87	÷17°,2?	6°,5	—
Umgewandelter Hyperit von Finshult	S. 93	17°,0—8,0	6°,8	—
Olivinit von Björkmossa	S. 100	—	35°,5 [1]	—
Hornblendeschiefer südl. vom See Flåren	S. 103	2°,7	—	2,62

[1]) Der Werth ist das Maximum der in symmetrischen (makrodiagonalen) Schnittne im Dünnschliffe gefundenen Auslöschungsschiefen.

Bei der Umwandlung geht der Feldspath zuerst in trübe kaolinartige Massen über, aus denen sich allmählig blättrige oder körnige Aggregate von *Prehnit* entwickeln. Diese Umwandlung ist in den betreffenden Gabbrogesteinen sowie in den ihnen nahe verwandten Dioriten eine sehr allgemeine. In anderen Fällen ensteht jedoch auch *Epidot* oder *Zoisit* in grosser Menge. Dagegen wurde die Entstehung eines saureren Feldspaths niemals wahrgenommen ebenso wenig wie die Ausscheidung von sekundärem Quarz.

Der monokline Pyroxen ist zum Theil wirklicher *Diallag* und zum Theil ein grüner *malakolithähnlicher Augit.* Die beiden Arten scheinen jedoch nicht scharf von einander getrennt sondern durch Übergänge mit einander verbunden zu sein. Bei der Umwandlung geht wohl der eigentliche Diallag mit Vorliebe in eine fasrige uralitische, der Malakolith dagegen in eine smaragditähnliche Hornblende über. Dies ist jedoch gewiss nicht immer der Fall, da der Diallag auch eine ganz compacte Hornblende geben kann. Die Umwandlung des Pyroxens greift so zu sagen alle Punkte im Inneren desselben auf einmal an und schreitet so lange vorwärts bis der ganze Krystall umgebildet worden ist. Zwei neben einander liegende Krystalle können jedoch in ganz verschiedenem Grade umgewandelt sein. Ebenso können von zwei von einem und dem selben Felsen geschlagenen Handstücken das eine noch verhältnissmässig unverändert sein, während das andere kaum noch frischen Pyroxen aufweist. Diese Umwandlung des Pyroxens kann keine Folge der oberflächlichen atmosphärischen Verwitterung sein, denn man findet oft ganze Gebirgsmassen die davon durchdrungen wurden. Sie ist auch nicht ausschliesslich an die Grenzen der Gabbrostöcke gebunden, denn man findet oft in der Mitte derselben ganz veränderte Partieen während das Gestein näher den Grenzen noch bedeutend weniger umgewandelt sein kann. Bei Loftahammar erwies sich der Bronzitgabbro in einer gewissen aber stets sehr geringen Entfernung von den dem Gesteine in zahlloser Menge durchsetzenden Granitadern gänzlich umgewandelt, während das Gestein im Contacte mit einer mächtigen Quarzader noch völlig frisch erschien.

Der *rhombische Pyroxen* ist theils farbloser undichroitischer *Enstatit* und theils farbiger, lebhaft polarisirender und stark dichroitischer *Bronzit* oder *Hypersthen.* Die verschie-

denen Glieder der rhombischen Pyronenreihe wechseln jedoch mit einander sogar im selben Dünnschliff. Sowohl der Enstatit wie der Bronzit und der Hypersthen enthalten die für diese Mineralien karakteristischen Interpositionen in reichlicher Menge. Bei der Umwandlung gehen diese Mineralien vorzugsweise in ein blättriges, lebhaft polarisirendes, *talkähnliches Mineral* über. Zuweilen entwickelt sich aber auch feinfasriger, schwach doppelbrechender *Bastit* (oder *Serpentin?*) längs den Klüften und Quersprüngen. Ob Hornblende aus dem rhombischen Pyroxen entstehen kann, wurde freilich nicht directe beobachtet, scheint aber dennoch sehr wahrscheinlich, da solche Handstücke, in denen sämmtlicher Pyroxen in Hornblende umgewandelt war, dicht neben solchen geschlagen wurden, welche rhombischen Pyroxen in ziemlicher Menge enthielten. Wenn der rhombische Pyroxen so an Menge zunimmt, dass er als ein Hauptbestandtheil des Gesteins zu betrachten ist, so geht der gewöhnliche Gabbro in ein *Enstatit-*, *Bronzit-* oder *Hypersthengabbro* über. Ein solcher Hypersthengabbro darf aber beileibe nicht mit den zuerst von Törnebohm erkannten und beschriebenen schwedischen Hyperiten, welche einer ganz anderen Gesteinsfamilie angehören, verwechselt werden, wie dies Dr. E. Svedmark gethan hat.

Die *Hornblende* tritt in den Gabbrogesteinen der betreffenden Gegenden sowohl als grüne, sekundäre, wie als bräunliche, primäre Hornblende auf. Beide Arten können vollkommen compacte, mit ausgezeichneter, prismatischer Spaltbarkeit versehene, stark dikroitische Krystalle oder krystalloidische Körner bilden. Sie unterscheiden sich jedoch ausser durch die Farbe auch durch die verschiedene Auslöschungsschiefe. Der Farbenunterschied beruht zum grössten Theil auf die Verschiedenheit des parallel $\mathfrak{c}$ schwingenden Strahles. Dieser hat nämlich bei der sekundären Hornblende stets einen bläulichen Farbenton, bei der primären dagegen einen bräunlichen. Die Farben der beiden übrigen Strahlen können einander dagegen ziemlich ähnlich sein bei den beiden Hornblendearten so wie auch die Art der Absorption u. s. w. Dass die braune Hornblende wirklich primär ist, dafür spricht unter anderem auch der Umstand, dass solche Hornblende auch wenn sie von primärem einheitlichem Quarz gänzlich umschlossen wird doch in ihrer eigenen Form krystallisiert befunden wird. In der folgenden kleinen Tabelle sind die an

kleinen Spaltprismen gemessenen Werthe der Auslöschungsschiefe auf Prismenflächen angegeben. Die angeführten Zahlen sind die Mittel der an verschiedenen Spaltprismen erhaltenen Werthe.

Tabellarische Zusammenstellung der Auslöschungsschiefen auf ∞P *(110).*

Art und Fundort des Gesteins.		Auslöshungsch. a. ∞ P.	
		Gr. Hornbl.	Br. Hornbl.
Bronzitgabbro von Loftahammar	S. 45	17°,3	—
Hornblendegabbro von Ellarebo	S. 47	17°,4	12°,2
Uralitgabbro » Björkmossa	S. 28	16°,3	—
Diorit » Årnhult	S. 60	—	12°,8
Diorit von Vena		—	11°,4
Quarzdiorit von Sjögle	S. 66	17°,4	12°,9
Umgewandelter Hyperit von Helborna	S. 90	8°,6	—
Granatführender Hornblendeschiefer südl. v. Flårensee	S. 102	16°,2	—
Granatfreier Hornblendeschiefer v. Sörabo	S. 106	8°,8	—

Wenn die primäre Hornblende so reichlich wird, dass sie neben dem mehr oder weniger umgewandelten Pyroxen ein Hauptbestandtheil im Gabbro wird, geht dieser allgemein in ein *Hornblendegabbro* über. Ein besonderer Typus des Hornblendegabbro wird von den S. 46 beschriebenen Gesteinen repräsentirt.

Der *Glimmer* scheint in den meisten Fällen gewöhnlicher *Biotit* zu sein. Nur in dem Gestein von Loftahammar hat er ein Aussehen, das an den Eisenglimmer erinnert. Wenn der Glimmer reichlicher wird, welches wohl immer mit einer Zunahme des Quarzes und ein Saurerwerden des Feldspaths verbunden ist, geht der Gabbro in typischen *Glimmergabbro* über.

Der *Quarz* ist ein wohl nur selten (in dem olivinführenden Gabbro) gänzlich fehlender Bestandtheil dieser Gesteine. Er tritt jedoch meistens nur spärlich auf und bildet stets das letzte zwischen den übrigen Bestandtheilen eingeklemmte Krystallisationsresiduum. Nur in den Glimmergabbros ist der Quarz, wie oben erwähnt, reichlicher. Sein Auftreten ist

jedoch auch hier das nähmliche wie in den eigentlichen Gabbros. Da der Quarz der zuletzt auskrystallisierte Bestandtheil ist, so sind die übrigen Gemengtheile stets in ausgezeichneter Weise krystallisirt, so bald sie an Quarz stossen oder in denselben hineinragen.

Das Eisenerz scheint der Hauptsache nach reines *Magneteisen* zu sein. Nur untergeordnet ist dem Magneteisen etwas *Titaneisen* oder titanhaltiges Magneteisen beigemengt. In dieser Beziehung unterscheiden sich die Gabbros von den Diabasen, in welchen das Eisenerz stets in kalter Salzsäure so gut wie gänzlich unlöslich befunden wurde und desshalb wohl dem Titaneisen zugerechnet werden muss. Die körnige Ausbildung des Eisenerzes in den Gabbros unterscheidet es übrigens auch mikroskopisch von dem mehr oder weniger leistenförmig entwickelten Eisenerze der Diabase. Neben dem Magneteisen kommt auch etwas *Magnetkies* sowie *Schwefelkies* untergeordnet in den hierher gehörigen Gesteinen vor. Nickelhaltiger *Magnetkies* nebst *Kupferkies* kommen auch mehrerorts auf Trümern und Gängen gesammelt vor und haben z. B. bei Klefva im Kirchspiel Alsheda, Section »Hvetlanda», zu einem noch vor zehn Jahren bedeutenden jetzt aber niedergelegten Bergbau Anlass gegeben.

Der *Apatit* tritt gewöhnlich in rundlichen oder länglichen Körnern, seltener als langgezogene Nadeln auf. Die Menge des Apatit wechselt natürlich bedeutend in den verschiedenen Handstücken und Gesteinen, scheint aber nirgends übermässig reichlich zu sein.

Der *Olivin* ist jedenfalls ein sehr spärlicher Gemengtheil der Gabbrogesteine dieser Gegenden. Es sind nämlich nur einige Vorkomnisse bekannt, in denen frischer Olivin zu finden ist. In noch einigen anderen Vorkomnissen findet man noch Umwandlungsprodukte, die mit aller Wahrscheinlichkeit aus Olivin entstanden sind. Aber auch da, wo der Olivin oder seine Umwandlungsprodukte angetroffen werden, sind diese Mineralien nur spärlich und wie es scheint nicht in allen Handstücken zu finden. Bei der Umwandlung geht der Olivin theils in grüne stenglige Hornblendeaggregate und theils auch in dichte serpentinartige Massen über.

Den *Titanit* findet man nur ganz vereinzelt in einigen der hornblendereicheren Gabbrovarietäten, wo er dann gewöhnlich das Eisenerz kranzartig umgiebt.

Die Umwandlung der Gabbrogesteine ist vorhin schon genügend besprochen worden. Es mag hier noch besonders hervorgehoben werden, dass eine Neubildung von Granat in diesen Gesteinen niemals beobachtet wurde, ein Umstand auf dessen Bedeutung Dr. Törnebohm mich zuerst aufmerksam machte. Das Fehlen des Granats in den schwedischen Gabbrogesteinen (sowie in den Dioritgesteinen) ist nämlich für diese sehr characteristisch den Hyperiten gegenüber, in denen sich der Granat bei der Umwandlung in grosser Fülle entwickelt. Eine Neubildung von Quarz wurde auch niemals in diesen Gesteinen wahrgenommen. Bemerkenswerth ist, dass weder in den frischen noch in den umgewandelten Gesteinen dieser Gegenden von gewaltigem Gebirgsdruck zeugende, mikroskopische Druckerscheinungen jemals beobachtet wurden.

II. Die **Dioritgesteine** sind den Gabbrogesteinen sehr nahe verwandt und treten auch, in vielen Fällen wenigstens, in engster geologischen Beziehung zu ihnen auf. Es sind im Allgemeinen verhältnissmässig helle, mittelkörnige Gesteine, in welchen der weisse oder licht röthliche *Feldspath* und die *Hornblende* makroskopisch deutlich zu erkennen sind. Quarz fehlt diesen Gesteinen wohl niemals vollständig ebenso wenig wie den eigentlichen Gabbrogesteinen, wenn er auch in den *eigentlichen Dioriten* sehr spärlich ist. Der eigentliche Diorit kann demzufolge als ein Gabbro betrachtet werden, in welchem primäre Hornblende den Pyroxen zum allergrössten Theil oder gänzlich ersezt. Die *Quarzdiorite* können dagegen als Äquivalente zu den Glimmergabbros betrachtet werden. Beide genannten Dioritarten stimmen nämlich, was ihre Structur und mikroskopischen Habitus u. s. w. anbelangt, vollständig mit den betreffenden Gabbrogesteinen überein. Die Gemengtheile der Diorite bilden demgemäss idiomorf entwickelte Krystalle, die besonders da, wo sie an den Quarz grenzen, scharfe Krystallformen aufweisen. Das die Hornblende in diesen Gesteinen primär ist, geht unter anderem auch aus dem Umstande hervor, dass sie, auch wenn sie vom primären einheitlichen Quarz gänzlich oder theilweise umgeben wird, doch in ihrer eigenen Form krystallisirt erscheint. Neben der bräunlichen primären Hornblende findet man jedoch auch in diesen Gesteinen bläulichgrüne Hornblendepartien, die wohl als sekundär, aus Pyroxen entstanden zu betrachten sind. Als ein für die Diorite

besonders charakteristischer Bestandtheil mag der *Titanit* noch besonders erwähnt werden, den man wohl in allen diesen Gesteinen mehr oder weniger häufig begegnet. Der Feldspath ist in den eigentlichen Dioriten ein *Labrador*, in den Quarzdioriten dagegen von wechselnder Zusammensetzung (*Labrador-Oligoklas*). Von zwei oder mehreren scharf getrennten Plagioklasarten kann jedoch nicht die Rede sein, da der Wechsel der Zusammensetzung sich ganz allmählig in einem und demselben Individuum vollzieht, so dass in dieser Weise eine Art zonaren Aufbaues hervorgerufen wird. Neben dem Plagioklas kommt jedoch auch etwas Ortoklas in den hierher gehörigen Gesteinen vor.

III. Die **Diabase** sind durch ihr geologisches Auftreten in Gängen, Strömen und intrusiven Lagern, durch ihre Structur u. s. w. von den Gabbrogesteinen dieser Gegenden aufs schärfste zu trennen. Unter den Diabasen selbst kann man in diesen Gegenden vier von einander sehr verschiedene Gruppen unterscheiden nämlich: *Olivindiabase*, *Enstatitdiabase*, *Quarzreiche Diabase mit gelbem Feldspath* und *Uralitdiabase*. Die *Olivindiabase* sind dem von *Törnebohm* beschriebenen *Asbydiabas* in jeder Beziehung ähnlich. Der Feldspath dieser Diabase wechselt seiner Zusammensetzung nach etwa zwischen *Labrador* und *Andesin*. Der Wechsel der Zusammensetzung vollzieht sich jedoch ebenso wie bei den Quarzdioriten in einem und demselben Individuum von innen nach aussen, so dass man nicht von zwei verschiedenen Plagioklasarten reden kann. Bemerkenswerth ist das Vorkommen der Olivindiabasgänge mitten zwischen den Enstatitdiabasgängen, mit welchen sie oft vollkommen parallel verlaufen.

Die *Enstatitdiabase* sind ihrem ganzen Habitus nach den Olivindiabasen sehr ähnlich und makroskopisch wohl kaum mit Sicherheit von diesen zu unterscheiden. Es sind verhältnissmässig helle mittelkörnige Gesteine mit ausgezeichnet doleritischem Habitus. Die Menge des stets farblosen, vollkommen undichroitischen und schwach doppelbrechenden Enstatits schwankt zwischen weiten Grenzen. Der Enstatit mag aber reichlich oder spärlich sein, stets behält das Gestein einen ganz bestimmten Habitus. Die Ausbildung des Enstatits ist besonders in den daran armen Gesteinsstücken eine derartige, dass sie eine sichere Bestimmung der Auslöschungs-

schiefe nicht gestattet. Dies muss um so mehr hervorgehoben werden, da Törnebohm gerade aus diesen Gegenden das Vorkommen von Salitdiabasen erwähnt[1]). Auf Grund dieser Angabe Törnebohms ist der Verfasser sehr zweifelhaft gewesen, ob die Bestimmung auch richtig sei. Nach genauen Erwägungen und erneuerten Untersuchungen bin ich jedoch zu der Ueberzeugung gelangt, dass ein Irrthum meinerseits in diesem Falle kaum möglich sei. Der *Plagioklas* der Enstatitdiabase wechselt in seiner Zusammensetzung in ähnlicher Weise wie in den Olivindiabasen etwa zwischen *Labrador* und *Oligoklas*. Daneben kommt aber auch etwas *Orthoklas* vor. Der *Quarz* ist in einigen dieser Gesteine verhältnissmässig sehr reichlich. Die beschriebenen Enstatitdiabase können, wie es scheint, mit keinem der von Törnebohm beschriebenen Typen zusammengestellt werden, denn der *Bronzitdiabas* Törnebohms repräsentiert einen ganz anderen Typus, dem der später zu erwähnende *Bronzitdiabas* von Madebråten sehr nahe kommt. Sehr beachtenswerth ist, dass die beiden obigen Diabasarten, der Olivindiabas und der Enstatitdiabas, an das Granitgebiet dieser Gegenden gebunden sind und nicht über die Grenze hinaus in dem Gneisgebiete gefunden worden sind, während umgekehrt die gleich zu besprechenden *Quarzreichen Diabase mit gelbem Plagioklas*, die höchst wahrscheinlich mit dem Hyperit eng verknüpft sind, nur in dem Gneisgebiete gefunden werden.

Die letzt erwähnten Diabase zeichnen sich durch die gelbe Farbe ihres Plagioklases, durch ihren Gehalt an Quarz und farblosem Orthoklas und durch die verhältnissmässig leichte Umvandlung ihres Pyroxens aus. Es sind dunkle feinkörnige Gesteine, die sich schon durch ihr makroskopisches Aussehen von den bisher besprochenen Diabasen deutlich unterscheiden. Der *Pyroxen* dieser Diabase ist ein an und für sich ziemlich lichter, durch eingemengten Staub bräunlich gefärbter, monokliner Augit. Nur ausnahmsweise wie z. B. in dem seinem ganzen Habitus nach hierher gehörigen Diabas von Madebråten im Kirchspiel Slätthög findet man einen schwach gefärbten, etwas dichroitischen, rhombischen Augit neben dem monoklinen. Die braune Farbe des Plagioklases wird ebenfalls durch einen ungemein feinen, auch bei der stärksten Vergrösserung nicht auflösbaren Staub erzeugt.

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. B. II. H. 1. S. 50 Ref.

Eigenthümlich ist der Kontrast zwischen dem gelben Plagioklas und der zwischen den Plagioklaskrystallen befindlichen, aus Quarz und Orthoklas bestehenden Masse. Was das geologische Vorkommen dieser Diabase anbelangt, so ist es freilich noch nicht erwiesen aber höchst wahrscheinlich, dass sie ebensowie die Hyperite intrusive, zwichen den Gneisschichten eingeschaltete Lager bilden. Überhaupt sind diese Diabase so eng mit dem Hyperite dieser Gegenden verknüpft, dass man kaum an eine Zusammengehörigkeit dieser beiden Gesteinsarten zweifeln kann, besonders da petrographische Übergänge mit aller Wahrscheinlichkeit existieren. Wenigstens finden sich mehrere Vorkommen, von denen der Verfasser nicht entscheiden mag, ob sie den hier abgesehenen Diabasen oder dem Hyperite zuzurechnen sind.

Die eigentlichen *Uralitdiabase* finden sich in grosser Zahl im Granitgebiete der Sectionen »Hvetlanda», »Lenhofda» u. s. w. Es sind feinkörnige bis dichte, grünliche Gesteine, die wesentlich aus *uralitischer Hornblende* und *Plagioklas* bestehen. Nicht selten sind diese Gesteine durch ausgeschiedene Feldspathe porfyrisch entwickelt. Dass die *Hornblende* in diesen Gesteinen eine sekundäre, aus Augit enstandene ist, geht daraus hervor, dass man nicht selten unumgewandelte Augitreste darin findet. Es finden sich sogar zu dieser Gesteinsreihe hörende Glieder, in denen unzersetzte Pyroxenkerne noch vorwaltend sind. Nach den am wenigsten zersetzten Gliedern dieser Reihe zu urtheilen scheinen die betreffenden Diabase ursprünglich Gesteine etwa von dem Habitus der oben besprochenen enstatitarmen Enstatitdiabase gewesen zu sein. Der *Plagioklas* dieser Diabase kann noch ziemlich frisch sein trotz der durchgreifenden Umwandlungsvorgänge, denen der Augit unterlag. Allmählig wandelt sich jedoch auch der Plagioklas um, wobei sich trübe kaolinartige Massen nebst reichlicher *Epidot* entwickeln. Eigenthümlich ist das Auftreten dieser Diabase als mehr oder weniger mächtige Salbänder an den in diesen Gegenden so gewöhnlichen Quarzporphyrgängen. Die Uralitdiabase können jedoch auch selbständig ohne den Porphyr zu begleiten auftreten. Wenigstens sind sie in mehreren Gängen beobachtet worden, in denen kein Quarzporphyr gleichzeitig wahrgenommen wurde.

IV. Der **Hyperit** der schwedischen Gneiszone ist ein zuerst von Törnebohm erkanntes und beschriebenes Gestein.

Seitdem sind wohl manche andere Gesteine sowohl in Schweden wie in anderen Ländern mit dem Namen Hyperit belegt worden. Hierbei scheint es aber dem Verfasser ausser Acht gelassen worden zu sein, dass der von Törnebohm beschriebene Hyperit kein gabbroähnliches Gestein, also kein Hyperstehngabbro ist, sondern ein Gestein, das so viele Analogien mit den Diabasen aufweist, dass es wohl ohne Zweifel der Diabasfamilie zuzurechnen ist. Dass die hier ausgesprochene Auffassung des Hyperits in der That die richtige ist, scheint unter anderem auch durch die nahen Beziehungen dieses Gesteins zu den oben beschriebenen dunkeln Diabasen hervorzugehen. Es wäre wünschenswerth, dass der Name Hyperit nur für solche Gesteine verwendet würde, die mit den Hyperiten Törnebohms identisch sind, denn nur in diesem Falle scheint die Einführung dieses Namens überhaupt einen Sinn zu haben. Was den Habitus, die Zusammensetzung und die Umwandlung anbelangt, so konnte der Verfasser nur die völlige Übereinstimmung des übrigens auch schon von Törnebohm erwähnten Hyperits von Långhult mit den Wermländischen Hyperiten konstatiren. Es mag jedoch bemerkt werden, dass der Verfasser zwar die Neubildung von Quarz und saurerem Plagioklas mit einiger Sicherheit wahrnehmen konnte, dass es ihm jedoch zweifelhaft erscheint, ob eine Umwandlung des Hyperits dieser Gegenden in wirkliche Quarzamphibolite stattgefunden hat. Die Umwandlung des Hyperits in granatreiche dioritische Gesteine konnte nämlich leicht und sicher wahrgenommen und Schritt für Schritt verfolgt werden, während die weitere Umbildung dieser »Hyperitdiorite» in normale Quarzamphibolite nicht verfolgt werden konnte, obgleich es der Aufmerksamkeit des Verfassers nicht entgangen ist, dass die Quarzamphibolite bemerkenswerth oft mit dem Hyperit und den ihm verwandten Diabasen dieser Gegend vergesellschaftet sind.

V. Der **Olivinit** ist ein massiges, wesentlich aus *Olivin* nebst dessen Umwandlungsprodukt, und *Augit* oder *Hornblende* bestehendes, tiefschwarzes Gestein. Feldspath stellt sich local in nicht unerheblicher Menge ein. Nach seiner Zusammensetzung ist dieser Feldspath ein *Anortit*. Der eigentliche Olivinit, der im ganzen genommen ziemlich selten zu sein scheint, darf nicht mit den als locale Ausscheidungen in den Hyperiten bekannten, hauptsächlich aus Olivin und

Eisenerz bestehenden Olivingesteinen verwechselt werden. Von diesen untercheidet sich nämlich der eigentliche Olivinit nicht allein durch sein geologisches Vorkommen sondern auch durch die Art seiner Umwandlung und die dem Olivin begleitenden Gemengtheile. Ob der Olivinit selbständige Gänge bildet oder ob er als Ausscheidungen in den Gabbrogesteinen aufzufassen ist, ist freilich noch nicht entschieden. Die letztere Annahme scheint jedoch nicht wahrscheinlich in Anbetracht dessen, dass nicht allein der Olivin ein so spärlicher Gemengtheil der betreffenden Gabbros ist, sondern auch von lauter solchen Mineralien begleitet wird, die in den Gabbrogesteinen sonst nicht angetroffen werden. Überhaupt scheint der hier abgesehene Olivinit eine so grosse Ähnlichkeit mit dem von Cohen beschriebenen gangförmigen Gesteine von Schriegsheim im Odenwalde zu haben, dass eine Parallelisirung mit diesem Gesteine wohl als gerechtfertigt erscheint.

VI und VII. Die **Hornblendeschiefer** des Gneisgebietes der Section »Wexiö» sind theils granatführende und theils granatfreie, schiefrige Gemenge von *Hornblende* und *Quarz*, welchen beiden Hauptgemengtheilen noch andere Mineralien, wie *Glimmer*, *unmagnetisches Eisenerz*, *Titanit*, *Epidot* und *Apatit* in wechselnder Menge beigefügt sind. Wenn Feldspath in beträchtlicherer Menge hinzutritt, geht der Hornblendeschiefer in **Quarzdioritschiefer** über. Eigentliche Dioritschiefer, das heisst schiefrige Gemenge von Hornblende und Plagioklas, sind nicht angetroffen. Die Frage, ob die kristallinischen Grünschiefer dieser Gegenden als weitere Umwandlungsprodukte von massigen Hyperiten und Gabbrogesteinen aufzufassen und mit diesen durch Übergänge verbunden sind, glaubt der Verfasser auf Grund seiner jetzigen Untersuchungen verneinen zu müssen, obgleich er angesichts der vielen einstimmigen Angaben über solche Verhältnisse in anderen Gegenden und anderen Ländern die Möglichkeit davon nicht in Abrede stellen will.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 15.

NOTES

ON

THE FAMILY ASELLIDÆ.

BY

CARL BOVALLIUS.

COMMUNICATED TO THE ROY. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES, 1885. DEC. 9.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

In the following notes the family Asellidæ is taken within the same limits as does G. O. Sars [1]), that is excluding Munna. With Harger [2]) I agree in separating Limnoria from the other genera as the type of a family of its own. Many of the genera of the family are closely allied, but I think it wiser to retain them as different genera than to unite them with others, at least before a very detailed examination might be made.

Cæcidothea seems to be closely connected with *Asellus Forelii* and *A. cavaticus*, but without any knowledge of the form of its pleopoda it is impossible to say whether it ought to be united with *Asellus* or not. The old genus *Henopomus* of Kroeyer, on the other hand, is placed as synonymous with *Ianira*, because it is evident that Kroeyer had no knowledge of the characteristics of *Ianira* quoted by Leach. *Iæridina* was already by Spence Bate and Westwood united with *Iæra;* I think they were right in doing so, as the only characteristic, quoted by Milne Edwards for separating Iæridina from Iæra, is common to all Iæræ.

I have been induced to propose some new generic names in order to get more uniformity in the system. The family is a very natural one, defined as it is here, and one of the most interesting, because the different habits of its members show many peculiar modifications of their organs.

---

1) »Oversigt of Norges Crustacéer, med foreløbige Bemærkninger over de nye eller mindre bekjændte Arter». Christiania Videnskabsselskabs Forhandlinger, 1882. N:o 18, p. 16.

2) »Report on the marine Isopoda of New England and adjacent waters». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 6. 1880, p. 313.

Asellidæ. Dactyli of the last six pairs of pereiopoda	simple or pedunculated, uniunguiculate. First pair of pereiopoda	subcheliform. Second pair of antennæ	very long. Lateral margins of the segments.	produced.	1. *Asellus*. GEOFFROY.
				not produced.	2. *Cæcidothea*. A. S. PACKARD J:r.
			very short.		3. *Leptapsidia*. SP. BATE and WESTWOOD.
		simple, similar to the following. Lateral margins of the segments	produced, laciniate.		4. *Acanthoniscus*. G. O. SARS.
			scarcely produced.		5. *Nannoniscus*. G. O. SARS.
		cheliform.			6. *Stenetrium*. HASWELL.
	pedunculated, biunguiculate. First pair of pereiopoda	cheliform.			7. *Iamna* N. g.
		subcheliform. Lateral margins of the segments	scarcely produced, not laciniate. The uropoda	styliform.	8. *Ianira*. LEACH.
				laminar.	9. *Iathrippa*. N. g.
			produced, laciniate.		10. *Ianthe*. BOVALLIUS.
			produced, not laciniate.		11. *Munnasellus*. HARGER.
		simple, similar to the following.			12. *Iæra*. LEACH.
	pedunculated, tri-unguiculate.				13. *Iais*. N. g.

A. With simple or pedunculated, uni-unguiculate dactyli.

Genus. I. **Asellus.** GEOFFROY ST. HILAIRE.

Syn. **1764.**	*Asellus.*	GEOFFROY ST. HILAIRE.		Histoire abregée des Insectes, etc. Tome 2:me, p. 672. Paris.
1791.	»	»	OLIVIER.	Encyclopédie métodique. Histoire naturelle des Insectes. Tome 4:me, p. 246. Paris. 4:to.
1802.	»	»	LATREILLE.	Histoire naturelle génerale et particulière des Crustacés et des Insectes. Tome 3:me, p. 41. Paris.
1803.	»	»	»	» Tome 6:me, p. 348.
1806.	»	»	LATREILLE.	Genera Crustaceorum et Insectorum. Tom. 1, p. 63. Paris and Strassbourg.
1813. [1]	»	»	LEACH.	»Crustaceology». The Edinburgh Encyclopædia. Vol. 7, p. 404.
1815.	»	»	»	»A tabular view», etc. Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11, p. 373.
1816.	»	»	RISSO.	Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice. p. 133. Paris.
1817.	»	»	LATREILLE,	in Le règne animal etc. par Cuvier. Tome 3:me p. 56. Paris.
1818.	»	»	LAMARCK.	Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Tome 5:me, p. 157. Paris.
1818.	»	»	SAY.	»An account of the Crustacea of the United States». Journ. of the Acad. of Sci. of Philadelphia. Vol. 1, part 2, p. 426.
1819.	»	»	SAMOUELLE.	The Entomologists useful Compendium. p. 110. London.

[1]) There are printed new title-leaves to all the 18 volumes marked 1830.

Syn.	1825.	*Asellus.* GEOFFROY ST. HILAIRE.	LATREILLE.	Familles naturelles du Règne Animal. p. 295. Paris.
	1825.	»	DESMAREST.	Considérations générales sur la classe des Crustacés. p. 313. Paris.
	1829.	»	LATREILLE,	in Le Règne Animal par Cuvier. Nouvelle édition. Tome 4:me, p. 140. Paris.
	1836.	»	LATREILLE.	in Le Règne Animal par Cuvier. 3:me éd. Tome 2:me, p. 218. Bruxelles.
	1838.	»	LAMARCK.	(Deshayes et H. Milne-Edwards), Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2:me éd. Tome 5:me, p. 266. Paris.
	1840.	»	MILNE-EDWARDS.	Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 146. Paris.
	1844.	»	DE KAY.	Zoology of New-York. Part 6. Crustacea. p. 49. Albany. 4:to.
	1849. ?	»	MILNE-EDWARDS,	in Le Règne Animal par Cuvier. Éd. acc. des planches. p. 203. Paris.
	1851.	»	LUCAS.	Histoire naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Myriapodes. p. 259. Paris.
	1852.	»	DANA.	United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 716. Fol.
	1867.	»	G. O. SARS.	Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de la Norvège. p. 93. Christiania. 4:to.
	1868.	»	SPENCE BATE	and J. O. WESTWOOD. A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 341. London.

Diagn. *Corpus* elongatum, deplanatum.

Caput rotundatum, non rostratum.

Oculi conspicui vel nulli.

Antennæ primi paris, quartam partem antennarum secundi paris æquantes, flagello multi-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longitudinem corporis æquantes, flagello multi-articulato instructæ.

Mandibulæ palpum tri-articulatum gerentes.

Latera segmentorum *perii* non, vel paulo producta.

Pedes pereii primi paris subcheliformes, ceteri subæquales, gressorii. Dactyli pedunculati, uni-unguiculati.

Pedes plei primi paris feminæ laminas duas parvas formant, ceteros non tegentes.

Pedes uri styliformes, ramis binis angustis.

The *body* is oblong, depressed.

The *head* is broad, rounded, without rostrum.

The *eyes* are distinct, lateral.

The *first pair of antennæ* equal a fourth of the length of the second pair.

The *second pair of antennæ* are about as long as the body, the flagellum is multi-articulate.

The *mandibles* are strong, with a three-jointed palp.

The lateral margins of the *pereional* segments are a little produced.

The *first pair of pereiopoda* are subcheliform. The following subequal, walking legs. The dactyli are pedunculated, uni-unguiculate.

The first pair of *pleopoda* of the female consist of two small laminæ, not covering the following pairs.

The *uropoda* consist of styliform peduncles with two narrow rami each.

1. Asellus aquaticus. LINNÉ.

Syn.	**1761.**	*Oniscus aquaticus.*	LINNÉ.	Fauna Suecica. Ed. 2:da. p. 500. N:o 2061. Stockh.
	1764.	*Asellus* »	»	GEOFFROY. Histoire abregée des Insectes, etc. Tome 2:me, p. 672. Paris.
	1767.	*Oniscus* »	»	Systema naturæ. Ed. 12:ma. p. 1061. Stockholm.
	1776.	» »	»	O. F. MÜLLER. Zoologiæ Danicæ Prodomus. N:o 2365, p. 97. Copenhagen.
	1778.	*Squilla asellus.*	»	DE GEER. Mémoires pour servir a l'histoire des Insectes. Tome 7:me, p. 496, pl. 31, fig. 1. Stockholm. 4:to.

Syn. 1780. *Oniscus aquaticus.* LINNÉ. O. FABRICIUS. Fauna groenlandica. p. 251. Copenhagen.

1787. » » » J. CHR. FABRICIUS. Mantissa Insectorum, vol. 1, p. 241. Copenhagen.

1791. *Asellus aquaticus.* » OLIVIER. Encyclopédie métodique. Histoire naturelle des Insectes. Tome 4:me, p. 252. Paris. 4:to.

1793. *Cymothoa aquatica.* » J. CHR. FABRICIUS. Entomologia systematica. Vol. 2, p. 505. Copenhagen.

1798. *Idotea aquatica.* » » Supplementum Entomologiæ. Vol. 1, p. 303. Copenhagen.

1803 *Asellus vulgaris.* LATREILLE. Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Tome 6:me, p. 359, Tome 7:me, pl. 58, fig. 1. Paris.

1806. » » » LATREILLE. Genera Crustaceorum et Insectorum. Tom. 1, p. 63. Paris and Strassbourg.

1813. » » LEACH. »Crustaceology». The Edinburgh Encyclopædia. Vol. 7. p. 404.

1815. » *aquaticus.* LINNÉ. » »A tabular view», etc. Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11, p. 373.

1816. » *vulgaris.* LATREILLE. RISSO. Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice. p. 133. Paris.

1818. » » » LAMARCK. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Tome 5:me, p. 158. Paris.

1818. *Idotea aquatica.* LINNÉ. LATREILLE. »Crustacés, Arachnides et Insectes». Tableau méthodique des trois règnes de la nature. (Encycl. méth.) 24:me partie. p. 6, pl. 328, fig. 21 and 22.

1825. *Asellus vulgaris.* LATREILLE. DESMAREST. Considérations générales sur la classe

			des Crustacés. p. 313. pl. 49, fig. 1 and 2. Paris.
1829.	*Asellus vulgaris.*	LATREILLE,	[1]) in Le Règne Animal par Cuvier. Nouvelle édition. Tome 4:me, p. 140. Paris.
1838.	» »	»	LAMARCK. (DESHAYES et H. MILNE-EDWARDS). Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2:me éd. Tome 5:me p. 266. Paris.
1840.	» »	»	H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 146. Paris.
1843.	» *aquaticus.*	LINNÉ.	GUÉRIN-MÉNEVILLE. Iconographie du Règne animal de Cuvier. pl. 51, fig. 3. Paris.
1849.	» *vulgaris.*	LATREILLE.	H. MILNE-EWARDS, in Le Règne Animal par Cuvier. Éd. acc. des planches. p. 203, pl. 70, bis, fig. 1. Paris.
1851.	» *aquaticus.*	LINNÉ.	LUCAS. Histoire naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Myriapodes. p. 260. Paris.
1867.	» »	»	G. O. SARS. Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de la Norvège. p. 46, pl. 8—10. Christiania. 4:to
1868.	» »	»	SPENCE BATE and WESTWOOD A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 341. London.
1874.	» »	»	J. RITZEMA BOS. Bijdrage tot de kennis van de Crustacea Hedriophthalmata van Nederland en zijne Kusten. Akad. proefschrift. p. 71, pl. 2. Groeningen. 8:o.

[1]) The same literally reprinted in the editions of 1836 and 1849.

The head is broader than long, the lateral margins slightly excavated. The eyes consist of some few, 4—5, ocelli on each side. The flagellum of the first pair of antennæ consists of 10—12 articles, with 4—5 olfactory tubes. The second pair of antennæ are as long as the body. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is dilated. The first pair of pleopoda consist of a short peduncle and a nearly quadrangular lamina in the male; in the female of a small circular lamina. The outer ramus of the uropoda is half as long as the inner.

Colour. Dark fuscous, spotted with white.

Length. 16 mm.

Hab. In streams and ponds all through Europe.

2. **Asellus Forelii.** H. Blanc.

Syn. **1880.** *Asellus Forelii.* H. BLANC. »Isopode aveugle de la région profonde du Léman», etc. Bulletin de la Societé Vaudoise des Sciences naturelles. Sér. 2:de. Vol. 16, p. 377, pl. 13.

1881. » » » M. Weber. »Üeber einige neue Isopoden der Niederländischen Fauna». Tijdschrift der Niederlandische dierkundige Vereening. Deel. 5, p. 171.

The head is almost as long as broad, the margins entire. Eyes wanting. The flagellum of the first pair of antennæ consists of 4—5 articles, with 3 olfactory tubes (in the male as in the female). The second pair of antennæ half as long as the body. The metacarpus of the first pair of pereiopoda not dilated. The first pair of pleopoda consist of an ovoid peduncle and an elongate ovate lamina in the male; in the female of an elongate ovate lamina only. The outer ramus of the uropoda is longer than half the inner.

Colour. White, without spots.

Length. 4—5 mm.

Hab. The lake Leman, from 35—150 fathoms.

3. **Asellus Sieboldii.** De Rougemont.

Syn. **1849.** Fuhlrott. (Caspary), in Verhandl. der preuss.

Rheinlande und Wesphalens. Jahrg. 6, fig.

Syn. 1871. *Asellus aquaticus.* (SCHIOEDTE). LEYDIG. »Beiträgen und Bemerkungen zur Würtemb. Fauna». Würtemberg. naturwiss. Jahreshefte 27:ter Jahrg. p. 269.

1873. » » » WIEDERSHEIM. »Beiträge zur Kentniss der Würtembergischen Höhlenfauna». Verhandl. der phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. Neue Folge. Bd. 4, p. 208.

1874. » *cavaticus.* (SCHIOEDTE). S. FRIES. »Die Falkensteier Höhle, ihre Fauna und Flora». Würtembergiske Naturwiss. Jahreshefte. 30:ter Jahrg. p. 116.

1876. » *Sieboldii.* DE ROUGEMONT. Étude de la Faune des eaux privées de la lumière. p. 33, pl. 4, fig. 1—7. Neuchatel. 4:to.

1879. » *cavaticus.* (SCHIOEDTE). S. FRIES. »Mittheilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna». Zoologischer Anzeiger. Vol. 2, p. 129.

» » » M. WEBER. »Ueber Asellus cavaticus. SCHIOEDTE». Zoologischer Anzeiger. Vol. 2, p. 253.

1881. » » » M. WEBER. »Ueber einige neue Isopoden der Niederländischen Fauna». Tijdschrift der Niederlandsche Dierkundige Vereening. Deel 5. p. 171.

As SCHIOEDTE never has given a diagnose of A. cavaticus, and none of the following authors, using that name, did describe the animal, the name A. cavaticus must be rejected and substituted by *A. Sieboldii*, PH. DE ROUGEMONT.

The head is broader than long, the margins entire. Eyes wanting. The flagellum of the first pair of antennæ consists of 6—8 articles, with 6 olfactory tubes in the male, and 3 in the female. The second pair of antennæ are as long as the body. The metacarpus of the first pair of pereiopoda dilated, ovate. The first pair of pleopoda consist of a peduncle and an elongate ovate lamina, in the male; in the female of an elongate lamina, with the outer margin convex, the inner straight. The outer ramus of the uropoda is half as long as the inner.

Colour. White, without spots.

Length. 8—10 mm.

Hab. Recorded from caves and wells in Germany and France, and also from Helgoland.

4. **Asellus communis.** TH. SAY.

Syn.	**1818.**	*Asellus communis.* SAY.	»An account of the Crustacea of the United States». Journal of the Academy of Sciences of Philadelphia. Vol. 1, part. 2, p. 427.
	1840.	» » »	H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 147. Paris.
	1841.	» *vulgaris.* LATREILLE.	GOULD. Report on the Invertebrata of Massachusetts. p. 337. Boston.
	1844.	» *communis.* SAY.	DE KAY. Zoology of New-York or the New-York Fauna. Part 6, Crustacea. p. 49. Albany. 4:to.
	1874.	» » »	S. I. SMITH (and HARGER). »The Crustacea of the fresh waters of the United States». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 2, p. 657, pl. 1, fig. 4.

The head as long as the first pereional segment. The eyes convex, with many ocelli. The last five pereional segments slightly excavated. The metacarpi of the first pair of pereiopoda dilated, armed with an acute tooth and a smaller lobe (♂). The last three pairs of pereiopoda much longer than the preceding, with dilated carpi. The pleon is large, the hinder corners rounded. The uropoda flattened, with very broad peduncles; the rami narrowly ovate, the outer half as long as the inner.

Colour. Above brown, spotted and mottled with yellowish.

Length. 15 mm.

Hab. North America, in pools and streams; mentioned from Pennsylvania (SAY), Connecticut (HARGER), Massachusetts (GOULD) and Michigan (HARGER).

5. Asellus? Hilgendorfii.

Syn. 1876? *Asellus sp.* FR. HILGENDORF. »Ueber eine Süsswasser Assel». Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völerkunde Ost-Asiens. Vol. 1, part. 5, p. 39.

D:r HILGENDORF says:

In Gräben der Stadt Yedo ist von mir eine Süsswasser-Assel aufgefunden worden. Die fragliche Asellus-Art ist von der europæischen (dem A. aquaticus) in mehrfacher Beziehung verschieden: der Leib ist schmaler, das vierte Beinpaar stark verkürzt und am letzten Segment ist die Spitze einfach gerundet (in der Mitte nicht eingekerbt). Ein Vergleich mit den Nordamerikanischen Arten ist mir nicht möglich.

Gen. II. **Cœcidothea.** A. S. PACKARD J:r.

Syn. 1871. *Cœcidotea.* A. S. PACKARD J:r. »The Mammuth Cave and its inhabitants». The American Naturalist. Vol. 5, p. 752.

1873. » » »On the Cave Fauna of Indiana». Fifth Annual Report of the Trustees of the Peabody Academy of Science, for the year 1872, p. 96.

Diagn. *Corpus* elongatum, angustum.
Caput magnum, tumidum, non rostratum.
Oculi nulli.
Antennæ primi paris quartam partem antennarum secundi paris longe non æquantes, flagello V-articulato instructæ.
Antennæ secundi paris longitudinem corporis multo superantes, flagello multi-articulato instructæ.
Mandibulæ?
Latera segmentorum *pereii* non producta, nec incisa.
Pedes pereii primi paris subcheliformes, ceteri subæquales, gressorii. Dactyli pedunculati (?) uni-unguiculati.
Pedes uri longi, styliformes, ramis binis angustis.

The *body* is elongate, narrow.

The *head* is large, swollen, non rostrate.

Eyes are wanting.

The *first pair of antennæ* much shorter than a fourth of the second pair. The flagellum is five-jointed.

The *second pair of antennæ* are much longer than the body. The flagellum is multi-articulate.

The *mandibles?*

The lateral margins of the *pereional* segments are not produced, and not incised.

The first pair of *pereiopoda* are subcheliform, the following are subequal, walking legs. The dactyli are pedunculated (?), uni-unguiculate.

The *uropoda* are long, styliform, with unequal rami.

1. **Cœcidothea stygia.** A. S. PACKARD J:r.

Syn. 1871. *Cæcidotea stygia.* PACKARD. »The Mammuth Cave and its in habitants». The American Naturalist. Vol. 5, p. 752, fig. 132—133.

1872. » *microcephala.* COPE. »On the Wyandotte Cave and its Fauna». The American Naturalist. Vol. 6, p. 411, fig. 109.

1873. » *stygia.* PACKARD. »On the Cave Fauna of Indiania». Rep. of the Peabody Academy, for 1872. p. 95.

1873. » *microcephala* COPE. S. I. SMITH, in The American Naturalist. Vol. 7, p. 244.

1874. *Cæcidotea stygia.* PACKARD. S. I. SMITH. »The Crustacea of the fresh waters of the United States». Rep. of the U. S. Commissioner of the Fish and Fisheries. Part 2, p. 661.

The head is as broad as long, twice as long as the first pereional segment, and of the same breadth. The second pair of antennæ are a third longer than the body. The first pair of pereiopoda are shorter than the following. The pleon is longer than broad, as long as the last three pereional segments together; with a very slight median projection behind. The uropoda are longer than the pleon; the outer ramus is very short, the inner four times longer, but only half as long as the peduncle.

Colour. White, translucent.

Length. 7—8 mm.

Hab. The Mammuth Cave in Kentycky. Wells in Indiana. U. S. A.

Gen. III. **Leptapsidia.** SPENCE BATE and WESTWOOD.

Syn. **1863.** *Leptapsidia.* SPENCE BATE and WESTWOOD. A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 331. London.

Diagn. *Corpus* latum, depressum.

Caput maximum, semicirculare.

Oculi nulli.

Antennæ primi paris longæ, flagello IV-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longæ, flagello V-articulato instructæ.

Latera segmentorum *pereii* valde producta, non laciniata, bases pedum tegentia.

Pedes pereii primi paris subcheliformes, ceteri subæquales. Dactyli pedunculati (?) uni-unguiculati.

Pedes uri pedunculo perbrevi, ramis carente.

The *body* is broad, very flat, pear-shaped.

The *head* is very large, semicircular.

Eyes are wanting.

The *first pair of antennæ* are long, with four-jointed flagellum.

The *second pair of antennæ* are long, with five-jointed flagellum. Both pairs are fixed on the underside of the head.

The lateral margins of the segments of the *pereion* are very produced, not laciniated, covering the bases of the legs.

The first pair of *pereiopoda* are subcheliform, the following are subequal. The dactyli are pedunculated(?), uni-unguiculate.

The *uropoda* consist of very short peduncles only.

1. Leptapsidia brevipes. Spence Bate and Westwood.

Syn. **1868.** *Leptapsidia brevipes.* SPENCE BATE and WESTWOOD. A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, pag. 333. London.

The middle of the anterior margin of the head incised. The first pair of antennæ longer than half the breadth of the head. The second pair of antennæ are twice as long as the first, and longer than half the length of the body. The articles of the flagellum are uncommonly long. The pleon is as long as the last five pereional segments; its posterior part projects, tongue-shaped, far beyond the tips of the uropoda.

Colour. Whitish?

Length. 2 mm.

Hab. The coast of England.

Gen. IV. **Acanthoniscus.** G. O. Sars.

Syn. **1878.** *Acanthoniscus.* G. O. SARS. »Crustacea et Pycnogonida nova», etc. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. 4:de Bind, p. 434.

1885. » » The Norwegian North Atlantic Expedition. Zoology. Crustacea, I. p. 119. Christiania. Fol.

(As the name is preoccupied by Kinahan for an Oniscid it ought to be substituted with another).

Diagn. *Corpus* latum, ovatum, deplanatum.
Caput magnum, pentagonum, rostratum.
Oculi nulli.
Antennæ primi et secundi parium flagella multi-articulata gerentes.

Latera segmentorum *pereii* producta, laciniata, bases pedum tegentia.
Pedes pereii subæquales, gressorii. Dactyli pedunculati, uni-unguiculati.
Pedes uri pedunculo styliformi, ramis binis conicis.

The *body* is broad, ovate, flattened.

The *head* is pentagonal, anteriorly produced into a rostrum.

Both pairs of *antennæ* carry multi-articulate flagella.

The lateral margins of the *pereional* segments are produced into strong, sharp laciniæ or angulations, covering the bases of the legs.

All the *pereiopoda* are subæqual. The dactyli are pedunculated, uni-unguiculate.

The *uropoda* consist of styliform peduncles with two conic rami each.

1. **Acanthoniscus typhlops.** G. O. SARS.

Syn. 1878. *Acanthoniscus typhlops*. G. O. SARS. »Crustacea et Pycnogonida nova» etc. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. 4:de Bind, p. 434.

1885. » » » The Norwegian North Atlantic Expedition. Zoology. Crustacea, I. p. 119, pl. 10, fig. 27—30. Christiania. Fol.

The rostrum is bifurcated, the head carries on each side two laterally directed angulations. All the segments of the pereion carry each one median, spine-like tubercle on the dorsal side. The first segment shows one angulation on each side, the second, third, and fourth two, the fifth, sixth, and seventh three such angulations. The pleon has eight smaller, sharp angulations on each side. The uropoda are shorter than the pleon. The outer ramus is shorter than half the inner, the inner is shorter than half the peduncle.

Colour. Whitish.

Length. 12 mm.

Hab. North Sea, West off Lofoten, at 457 fathoms.

Gen. V. **Nannoniscus.** G. O. SARS.

Syn. **1870.** *Nannoniscus.* G. O. SARS. »Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten». Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania. Aar 1869. p. 164.

1885. » » The Norwegian North Atlantic Expedition. Zoology. Crustacea, I. p. 122. Christiania. Fol.

Corpus elongatum, convexum.

Caput magnum, rostratrum vel ante productum.

Oculi nulli.

Antennæ primi paris flagello brevi vel imperfecto instructæ.

Antennæ secundi paris flagello multi-articulato, filiformi.

Mandibulæ palpum tri-articulatum gerentes.

Latera segmentorum *pereii* producta, non laciniata, bases pedum tegentia.

Pedes pereii subæquales, posteriores paulo longiores. Dactyli pedunculati, uni-unguiculati.

Pedes uri pedunculo brevi, ramis binis minutis instructo vel carente.

The *body* is oblong, convex.

The *head* is large, carrying a rostrum, or with the anterior margin produced.

No trace of *eyes.*

The *first pair of antennæ* with a short or rudimentary flagellum.

The *second pair of antennæ* carrying a multi-articulate, filiform flagellum.

The lateral margins of the segments of the *pereion* produced, not laciniated, covering the bases of the legs.

The *pereiopoda* are subequal, the last pairs a little longer than the preceding. The dactyli are pedunculated, uni-unguiculate [1].

The *uropoda* consist of short peduncles, with two small rami, or without rami.

1. **Nannoniscus oblongus.** G. O. SARS.

Syn. **1870.** *Nannoniscus oblongus.* G. O. SARS. »Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten». Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania. Aar 1869. p. 164.

[1]) See SARS l. c. 1870. p. 165.

The anterior margin of the head projecting into a small, slightly bifurcated rostrum. The first pair of antennæ shorter than half the breadth of the head, three-jointed, without flagellum. The second pair of antennæ are longer than half the body; the flagellum 12-articulated. The pleon is rounded at the hinder margin without any projections. The uropoda consist of very short peduncles and two small rami, the inner the longest.

Colour. White.

Length. 4 mm.

Hab. Lofoten, northern Norway.

2. Nannoniscus biscuspis. G. O. SARS.

Syn. 1876. *Nanonniscus biscuspis.* G. O. SARS. »Prodromus descriptionis Crustaceorum» etc. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. 2:det Bind, p. 352.

1885. » » » The Norwegian North Atlantic Expedition. Zoology. Crustacea, I. p. 122. pl. 10, fig. 31—45. Christiania. Fol.

The anterior margin of the head is rounded, with a small rounded extension at the midth. The first pair of antennæ are longer than half the breadth of the head, the flagellum is normal, four-jointed. The second pair of of antennæ are twice as long as the first. The pleon shows at its hinder extremity two dentiform projections. The uropoda consist of small peduncles only.

Colour. White.

Length. 3 mm.

Hab. Northern Ocean, from 63°—73° N. Lat.

Gen. VI. Stenetrium. HASWELL.

Syn. 1881. *Stenetrium.* HASWELL. »One some new Australian Isopoda. I.» The Proc. of the Linn. Soc. of N. S. Wales. Vol. 5, p. 478.

1882. » » Catalogue of the Australian Stalk- and Sessile-eyed Crustacea. p. 308. Sydney.

1884. *Stenetrium.* HASWELL. CHILTON. »Additions to the Sessile-eyed Crustacea of N. Zealand». Trans. and Proc. of the N. Zealand Institute. Vol. 16. p. 251.

Diagn. *Corpus* depressum, elongatum.
Caput rostratum.
Oculi magni.
Antennæ primi paris latitudinem capitis superantes, flagello V—X-articulato.
Antennæ secundi paris longitudinem corporis æquantes vel superantes, flagello multi-articulato.
Mandibulæ validæ, palpum tri-articulatum gerentes.
Latera segmentorum *pereii* producta, non laciniata, bases pedum haud tegentia.
Pedes pereii primi paris cheliformes, ceteri subæquales, gressorii. Dactyli non pedunculati?, simplices.
Pedes uri pedunculis latis, ramis binis anguste laminatis.

The *body* is depressed, elongate.

The *head* is provided with a rostrum.

The *eyes* are large.

The *first pair of antennæ* are longer than the breadth of the head, with a 5—10-jointed flagellum.

The *second pair* are as long as the body or longer, the flagellum multi-articulate.

The *mandibles* are strong, carrying a three-jointed palp.

The lateral margins of the segments of the *pereion* are but little produced, not laciniated; the do not cover the bases of the legs.

The first pair of *pereiopoda* are cheliform, the following are subequal, walking legs. The dactyli are not pedunculated (?), simple.

The peduncles of the *uropoda* are broad, the rami narrowly laminar.

1. Stenetrium armatum. HASWELL.

Syn. 1881. *Stenetrium armatum.* HASWELL. »On some new Australian Isopoda. I.» The Proc. of the Linn. Soc. of N. S. Wales. Vol. 5, p. 478, pl. 19, fig. 1.

1882. » » » Catalogue of the Australian Stalk- and Sessile-eyed Crustacea. p. 308. Sydney.

The anterior corners of the head are produced into sharp, curved projections. The rostrum is acute. The flagellum of the first pair of antennæ is VI-articulate. The first and third (?) joints of the peduncle of the second pair are produced into a slender, acute process at the outer corner. The anterior corners of the first pereional segment are produced forwards, acute. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is broad, armed at the anterior margins with a strong, tooth-like projection, bifid at the tip [1]). The pleon is nearly as long as broad, longer than the last three pereional segments. The uropoda are as long at half the length of the pleon.

Colour. ?

Length. 15 mm.

Hab. Port Jackson, South Australia.

2. **Stenetrium inerme.** HASWELL.

Syn. **1881.**	*Stenetrium inerme.*	HASWELL.	»On some new Australian Isopoda. I.» The Proc. of the Linn. Soc. of N. S. Wales. Vol. 5. p. 479. pl. 19. fig. 2.
1882.	» »	HASWELL.	Catalogue of the Australian Stalk- and Sessile-eyed Crustacea. p. 309. Sidney.

The anterior corners of the head are rounded. The rostrum is sub-acute. The flagellum of the first pair of antennæ consists of about twenty articuli. The third joint of the peduncle of the second pair is produced into an acute process. The anterior corners of the first pereional segment are obtuse. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is sub-triangular (Phronima-like), the anterior margin concave, armed with a few short bristles. The pleon rounded, the margins entire. The rami of the uropoda longer than the peduncles.

Colour. ?

Length. 9 mm.

Hab. Port Jackson, South Australia.

---

[1]) In the female the anterior margin is straight, provided with hairs.

3. **Stenetrium fractum.** CHILTON.

Syn. **1884.** *Stenetrium fractum.* CHILTON. »Additions to the Sessile-eyed Crustacea of N. Zealand». Trans. and Proc. of the N. Zealand Institute. Vol. 16, p. 251, pl. 18, fig. 3 *a—f*.

The anterior corners of the head are obtuse, not produced. The rostrum is rounded at the apex. The flagellum of the first pair of antennæ consists of 6 articuli. The third joint of the peduncle of the second pair carries at the outer side a slender, articulating appendage. Te anterior corners of the first percional segment are obtuse. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is broad, the anterior margin defined by a stout tooth, and armed with a row of strong spines. The pleon quadrangular, the margins coarsely serrated. The uropoda are shorter than half the pleon.

Colour. ?

Length. 5 mm.

Hab. Lyttelton Harbour, New Zealand.

B. The last six pairs of pereiopoda with pedunculated, bi-unguiculate dactyli.

Gen. VII. **Iamna** n. g.

Deriv. *Ἴαμνα*, a mythologic name.

Type. Iæra longicornis. LUCAS.

Diagn. *Corpus* leviter convexum, elongatum.

Caput non rostratum, depressum.

Oculi magni, reticulati.

Antennæ primi paris latitudinem capitis non æquantes, flagello V-articulato (?).

Antennæ secundi paris longitudinem corporis æquantes, flagello multi-articulato.

Mandibulæ palpo tri-articulato instructæ.

Latera segmentorum *pereii* producta, incisa, non laciniata, bases pedum tegentia.

Pedes pereii primi paris cheliformes, dactylis simplicibus; ceteri subæquales, gressorii, dactylis pedunculatis, bi-unguiculatis.

Pedes uri styliformes, ramis binis anguste laminatis.

The *body* is sligthly convex, elongate.

The *head* is somewhat depresseed, not rostrate.

The *eyes* are large, distinctly faceted.

The *first pair of antennæ* are shorter than the breadth of the head; the flagellum multi-articulate.

The *second pair of antennæ* are as long as the body; the flagellum multi-articulate.

The *mandibles* with three-jointed palp.

The lateral margins of the *pereional* segments are produced, incised, but not laciniated; they cover the bases of the legs.

The first pair of *pereiopoda* are cheliform, with simple dactyli. The following are subequal. walking legs; the dactyli are pedunculated, bi-unguiculate.

The *uropoda* are styliform, the rami narrowly laminar.

1. **Iamna longicornis.** LUCAS.

Syn. 1845.	*Jæra longicornis*	LUCAS.	Exploration scientifique de l'Algerie. Les animaux articulés. p. 66, pl. 6, fig. 4—4:e [1]).
1866.	» »	» HELLER.	»Carcinologische Beiträge zur Fauna des Adriatischen Meeres». Verhandl. der K. K. zoologisch-botanischen Gesellsch. in Wien. Bd. 16, p. 733.

The head is broader than long, the lateral anterior corners projecting into sharp, flattened processes. The flagellum of the first pair of antennæ is five-jointed. The first and second joint of the second pair of antennæ are provided with a strong, obtuse process, beset with hairs. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is dilated, produced into a sharp tooth, the anterior margin carries two smaller, tooth-like prominences. The dactylus is curved, without hairs. The first three pereional segments are feebly, the fourth deeply, incised at the lateral margins. The pleon is as long as the last three

[1]) On the plate the animal is signed »*Jæra Deshayesii*».

pereional segments; a little longer than broad, coarsely serrated around the margins; the midth of the hinder margin is projecting into a scutiform process between the uropoda. The uropoda are shorter than the pleon; the rami longer than the peduncles; the outer ramus shorter than the inner, both carrying long hairs.

Colour. Yellowish brown, dotted with red.

Length. 8—10 mm.

Hab. The Mediterranean, the coast of Algier (LUCAS); the Adriatic, Lesina (HELLER).

2. Iamna filicornis. GRUBE.

Syn. **1864.** *Jæra filicornis.* GRUBE. Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. p. 75. Breslau.

The second pair of antennæ are longer than the body. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is dilated, the anterior margin evenly convex, provided with some simple spines. The lateral margins of the first four pereional segments, feebly incised. The pleon is almost circular, with six spines at the hinder margin.

Colour.?

Length. 5 mm.

Hab. Lussin, the Adriatic.

As the description is very short and without figures, I am unable to decide where the animal is to be ranged, but I suppose that it is closest allied to Iamna longicornis, LUCAS.

Gen. VIII. Ianira.[1] LEACH.

Syn. **1813.**	*Janira.*	LEACH.	»Crustaceology». The Edinburgh Enclopædia. Vol. 7, p. 434.
1815.	»	»	»A tabular view», etc. Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11, p. 373.
1819.	»	»	SAMOUELLE. The Entomologists useful Compendium p. 110. London.

[1]) Must be written *Ianira* not Janira as the original name is *Ἰάνειρα*.

1825.	*Oniscoda.*	LATREILLE.	Familles naturelles du Règne Animal. p. 295. Paris.
»	*Janira.*	LEACH.	Desmarest. Considérations générales sur la classe des Crustacés. p. 315. Paris.
1829.	*Oniscoda.*	LATREILLE,	in Le Règne Animal par Cuvier. Nouvelle éd. Tome 4:me, p. 450. Paris.
1830.	*Janira.*	LEACH.	The Encyclopædia Britannica Suppl. Vol. 1, p. 428.
1836.	*Oniscoda.*	LATREILLE.	in Le Règne Animal par Cuvier. 3:me éd. Tome 2:me, p. 219. Bruxelles.
1838.	*Janira.*	LEACH.	Latreille. (H. Milne-Ewards). Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2:me éd. Tome 5:me, p. 207. Paris.
1840.	*Oniscoda.*	LATREILLE.	Milne-Edwards. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3, p. 151. Paris.
1843.	*Janira.*	LEACH.	H. Rathke. »Biträge zur Fauna Norwegens». Nova Acta Acad. Cæs. Leop. Carol. Naturæ Curiosorum. Vol. 20, p. 24.
1847.	*Henopomus.*	KROEYER.	»Karcinologiske Bidrag». Naturhistorisk Tidskrift. 2:den Række. Bd. 2, p. 380.
1849.	*Oniscoda.*	LATREILLE,	in Le Règne Animal par Cuvier. Éd. acc. des planches. Crustacés. p. 203. Paris.
1851.	*Janira.*	LEACH.	Lucas. Histoire naturelle des Crustacés. etc. p. 260. Paris.
1852.	»	»	Dana. United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 716. Philadelphia. Fol.
1853.	*Asellodes.*	STIMPSON.	»Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan». Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. 6, p. 41.
1868.	*Janira.*	LEACH.	Spence Bate and Westwood. A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 325. London.
1880.	»	»	O. Harger. »Report on the marine Isopoda of New England and adjacent waters». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 6, p. 319.

Diagn. *Corpus* elongatum, deplanatum.

Caput transverse ovatum, non, vel leviter rostratum.

Oculi conspicui.

Antennæ primi paris breves, latitudinem capitis vix superantes, flagello multi-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longitudinem corporis æquantes vel superantes, flagello multi-articulato instructæ.

Mandibulæ validæ, palpum tri-articulatum gerentes.

Latera segmentorum *pereii* non producta, bases pedum non tegentia.

Pedes pereii primi paris subcheliformes, ceteri subæquales gressorii. Dactyli pedunculati bi-unguiculati.

Pedes plei primi paris feminæ laminam unicam formant.

Pedes uri styliformes, ramis angustis.

The *body* oblong, flattened.

The *head* transversally ovate, with a very small rostrum, or without rostrum.

The *eyes* are distinct, round.

The *first pair of antennæ* are short, scarcely longer than the breadth of the head. The flagellum is multi-articulate.

The *second pair of antennæ* are about as long as the body, or longer. The flagellum is multi-articulate.

The *mandibles* are strong, provided with a three-jointed palp.

The lateral margins of the *pereional* segments are not produced, not covering the bases of the legs.

The first pair of *pereiopoda* are subcheliform, the following subequal, walking legs. The dactyli are pedunculated, bi-unguiculate.

The uropoda, are styliform, with two narrow rami each.

1. **Ianira maculosa.** Leach.

Syn.	**1813.**	*Janira maculosa.*	LEACH.	»Crustaceology». The Edinburgh. Encyclopædia. Vol. 7, p. 434.
	1815.	» »	»	»A tabular view» etc. Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11, p. 373.
	1819.	» »	»	SAMOUELLE. The Entomologists useful Compendium. p. 110. London.

1825	*Janira maculosa.*	LEACH.	DESMAREST. Consiérations générales sur la classe des Crustacés. p. 315. Paris.
1829.	» »	»	LATREILLE, in Le Règne Animal par Cuvier. Nouvelle éd. Tome 4:me. p. 140. Paris.
1836.	» »		LATREILLE, in Le Règne Animal par Cuvier. 3:me éd. Tome 2:me. p. 219. Bruxelles.
1838.	» »	»	LATREILLE. (H. MILNE-EDWARDS). Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres. 2:me Éd. Tome 5:me, p. 287. Paris.
1840.	*Oniscoda maculosa.*	»	MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 153. Paris.
1843.	*Janira maculosa.*	»	H. RATHKE. »Beiträge zur Fauna Norwegens». Nova Acta Akad. Cæs. Leop. Carol. Naturæ. Curiosorum. Vol. 20, p. 24.
1847.[1]	*Henopomus muticus.*	KROEYER.	»Karcinologiske Bidrag». Naturhistorisk Tidskrift. 2:den Række. 2:det Bind, p. 366 and 380.
1847.	*Oniscoda maculosa.*	LEACH.	WHITE. List of the specimens of Crustacea in the collection of the British Museum. p. 97. London.
1849.	» »	»	MILNE-EDWARDS, in Le Règne Animal par Cuvier. Éd. acc. des planches. Crustacés. p. 203. Paris.
1849.	*Henopomus muticus.*	KROEYER,	in GAIMARD. Voyages de la commission scientifique du Nord en Scandinavie, etc. Atlas de Zoologie. Crustacés. Pl. 30, fig. 1 *a*—1 *n*. Paris. Fol.

[1]) 1846—49.

1850.	*Janira maculosa.*	LEACH.	WHITE. Catalogue of British animals in the Collection of British Museum. Part. IV. Crustacea. p. 70. London.
1851.	» »	»	LUCAS. Histoire naturelle des Crustacés, etc. p. 260. Paris.
1859.	*Henopomus muticus.*	»	M. SARS. »Oversigt over de i den norsk-arctiske region forekommende Krebsdyr». Forhandlinger i Videnskabsselskapet i Christiania. Aar 1858. p. 366.
1866.	» »	.	G. O. SARS. »Beretning om en i Sommeren 1865 foretagen zoologisk Reise vid Kysterne af Christiania og Christianssands stifter». Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 11, p. 109.
1868.	*Janira maculosa.*	LEACH.	SPENCE BATE and WESTWOOD. A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 338, fig. London.
1875.	» »	.	METZGER, in Nordseefahrt der Pommerania. p. 285.
1876.	» »		G. O. SARS. »Prodromus descriptionis Crustaceorum», etc. Archiv for Matematik og Naturvidenskab. Bind 2, p. 352.
1877.	*Ianira* »		MEINERT.» Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniæ». Naturhistorisk Tidskrift 3:dje Række. Bd. 11, p. 78.
1884.	» »		M. WEBER. »Onderzoekingstochten van de Willem Barents. 1:e Gedeelte: Die Isopoden». p. 32. Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door het Ge-

nootschap Natura artis magistra, te Amsterdam. 10:de Aflevering. Amsterdam. 4:to.

The anterior margin of the head is rounded. The second pair of antennæ are longer than the body. The lateral margins of the pereion are feebly serrated. The uropoda are as long as the pleon; the inner ramus is scarcely longer than the outer, as long as the peduncle.

Colour. Ashy, grey with small brown dots.

Length. 6—10 mm.

Hab. The west coast of Norway and Sweden. The coast of Denmark, the coast of England. Mentioned from Greenland, from Spitzberg, from Barents Sea.

2. **Ianira tricornis.** KROEYER.

Syn. **1847.**[1]) *Henopomus tricornis.* KROEYER. »Karcinologiske Bidrag». Naturhistorisk Tidskrift. 2:den Række, 2:det Bind, p. 372 and 380.

1849. ? » » » in GAIMARD. Voyages de la commission scientifique du Nord en Scandinavie. etc. Atlas de Zoologie. Crustacés. Pl. 30, fig. 2*a*—2*q*. Paris. Fol.

1875. » » » LÜTKEN. »The Crustacea of Greenland». Manual of the Natural History . . . of Greenland . . . prepared for the use of the arctic expedition of 1875. p. 150. London.

The midth of the anterior margin of the head forms a short, sharp rostrum, the anterior corners of the head are produced into sharp angles. The first pair of antennæ are as long the breadth of the head. The second pair of an-

[1]) 1846—49.

tennæ are fully as long as the body. The lateral margins of the first four pereional segments are obtusely incised, each showing two broad angulations. The uropoda of the female are shorter than half the pleon, the ones of the male as long as the pleon. The outer ramus is a little shorter than the inner.

Colour. Green, densely dotted with black.

Length. 7—9 mm.

Hab. The coast of Greenland (KROEYER). The coast of Spitzberg (S. LOVÉN).

3. **Ianira alta.** STIMPSON.

Syn. **1853.** *Asellodes alta.* STIMPSON. »Synopsis of the marine Invertebrata of the Grand Manan». p. 41, pl. 3, fig. 30. Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. 6.

1873. » » » VERRILL. »Results of the recent dredging Expeditions on the Coast of New England. N:o 4». The American Journal of Science and Arts. Third Ser. Vol. 6.

1879. *Janira alta.* » O. HARGER. »Notes on New-England Isopoda». Proceedings of the United States National Museum. 1879. Vol. 2, p. 158.

1880. » » » O. HARGER. »Report of the marine Isopoda of New-England and adjacent waters». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part. 6, p. 321.

The lateral projections of the head are shorter and less sharp than in the preceding species. The first pair of antennæ are a little shorter, with the flagellum more multi-articulate. The margins of the first pereional segment are rounded, not emarginate.

This species is perhaps identical with the preceding one as the differences are very slight, only the length of the uropoda of the female seems to be of some value as characteristic.

Colour. Brownish.

Length. 8 mm.

Hab. The east coast of North-America, north of Cape Cad.

? 4. **Ianira breviremis.** G. O. SARS.

Syn. 1882. *Janira breviremis.* G. O. SARS. »Oversigt af Norges Crustaceer», etc. Forhandllinger i Videnskabs-selskabet i Christiania. Aar 1882, N:o 18, p. 64, pl. 2, fig. 4.

The head is anteriorly truncated. The first pair of antennæ are 11—13-jointed, shorter than the breadth of the head. The first pair of pereiopoda, are not subcheliform, similar to the following. The uropoda are scarcely longer than half the pleon. The outer ramus is shorter than the inner, the inner longer than the peduncle.

Colour. Grey, densely dotted with red-brown.

Length. 3—4 mm.

Hab. West coast of Norway (SARS). West coast of Sweden (C. B.).

As Ianira breviremis has some charateristics common with the Iæras, it would probably be convenient to etablish for it a new genus, distinguished by the multi-articulate first pair of antennæ, the not subcheliform first pair of pereiopoda, and the short but well developed uropoda.

Gen. IX. **Iathrippa.** N. g.

Deriv. Ἰάθριππα, name of a place in Arabia felix.

Type. Ianira longicauda. CHILTON.

Diagn. *Corpus* elongatum, deplanatum.

Caput magnum, rostrum rotundatum gerens.

Oculi magni, reticulati.

Antennæ primi paris breves, latitudinem capitis non superantes, flagello multi-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longitudinem corporis æquantes, flagello multi-articulato.

Latera segmentorum *pereii* paulo producta, incisa, bases pedum haud tegentia.

Pedes pereii primi paris subcheliformes (?), ceteri subæquales, gressorii. Dactyli pedunculati, bi-unguiculati.
Pedes uri dilatati, ramis binis laminatis, longis, lanceolatis.

The *body* is elongated, depressed.

The *head* is large, provided with a rounded rostrum.

The *eyes* are large, faceted.

The *first pair of antennæ* are short, shorter than the breadth of the head; the flagellum is multi-articulate.

The *second pair of antennæ* are as long as the body; the flagellum multi-articulate.

The lateral margins of the *pereional* segments are feebly produced, incised, scarcely covering the bases of the legs.

The first pair of *pereiopoda* are subcheliform (?), the following subequal, walking legs. The dactyli are bi-unguiculate.

The *uropoda* are dilated, the rami long, laminiform, lanceolate.

The difficulty to range the animal in any of the other genera induces me to propose for it a new generic name. The long laminiform uropoda at once distinguish it from the ohers.

1. **Iathrippa longicauda.** CHILTON.

Syn. **1884.** *Janira longicauda.* CHILTON. »Additions to the Sessile-eyed Crustacea of N. Zealand». Trans. and Proc. of the N. Zealand Institute, 1883. Vol. 16, p. 250, pl. 18, fig. 2 *a—b*.

The head is rectangular, twice as broad as long; the rostrum shorter than half the length of the head; the anterior corners of the head rounded, not produced. The eyes are large, distinctly faceted. The flagellum of the first pair of antennæ is 10- to 12-articulated. The second joint of the second pair is provided with a small, narrow, articulating plate, tipped with hairs. The lateral margins of the pereional segments are fringed with stout hairs. The pleon is nearly circular, much narrower than the last pereional segment, fringed with hairs, the margins entire. The uropoda are longer than the pleon; the inner ramus nearly twice as long as the

peduncle, the outer a little shorter, both provided with bundles of long, fine hairs.

Colour. Very light yellow.

Length. 5 mm.

Hab. Lyttelton Harbour, New Zealand.

Gen. X. **Ianthe.** Bovallius.

Syn. 1881. *Ianthe.* BOVALLIUS. »Ianthe, a new genus of Isopoda». Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 6. N:o 4, p. 4.

Diagn. *Corpus* convexum, ovato-elongatum.

Caput convexum, rostrum gerens acuminatum.

Oculi conspicui, minuti, remoti.

Antennæ primi paris breves, latitudinem capitis non æquantes. flagello multi-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longitudine corporis breviores.

Mandibulæ validæ, palpum tri-articulatum gerentes.

Latera segmentorum *pereii* producta, laciniata, bases pedum omnino tegentia.

Pedes pereii primi paris subcheliformes, ceteri subæquales, gressorii. Dactyli pedunculati, bi-unguiculati.

Pedes uri styliformes, ramis binis anguste laminatis.

The *body* is convex, oblong-ovate.

The *head* is convex, provided with a long, sharp rostrum; the anterior corners of the head are produced into long, flat, sharp processes.

The *eyes* are small, situated near the lateral margins.

The *first pair of antennæ* are shorter than the breadth of the head.

The *second pair of antennæ* are shorter than the body.

The *mandibles* are strong, provided with a three-jointed palp.

The lateral margins of the segments of the *pereion* are produced into long, acute angulations or laciniations, flattened and serrated. The projections cover totally the bases of the legs.

The first pair of *pereiopoda* are subcheliform, the following are subequal, walking legs. The dactyli are pedunculated, bi-unguiculate.

The *uropoda* are styliform, each with two linear, laminate rami.

Through *I. Bovallii* Studer, the genus Ianthe is connected with Ianira.

Of *I. Bovallii* we do not know the form of the uropoda. Of *I. spinosa*, Harger only the female is known of *I. speciosa*, Bovallius, only the male.

1. **Ianthe spinosa.** O. HARGER.

Syn. **1879.**	*Janira spinosa.*	O. HARGER.	»Notes on New England Isopoda». Proceedings of the United States National Museum, 1879. Vol. 2, p. 158.
1880.	»	»	»Report of the marine Isopoda of New England and adjacent waters». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Vol. 6, p. 323, pl. 2, fig. 10.

The rostrum is as long as the head, the lateral angulations of the head are directed forwards, shorter than the head. The long diameter of the eyes equals a third of the length of the head. The flagellum of the first pair of antennæ is about 12-articulated. The first pair of antennæ are shorter than the breadth of the head (4 : 5). The flagellum of the second pair of antennæ consists of about 50 articuli. The first segment of the pereion is shorter than the second, the second and third, equal, are the longest, much longer than the seventh; each carrying two short spine-like tubercles. The lateral margins of the first, fifth, sixth, and seventh segments are produced into one angulation one ach side, the second, third, and fourth into two. The pleon is smooth on the upper side, without spine-like tubercle; it is produced backwards into two flattened, sharp-pointed angulations; between these the uropoda are fixed. The peduncles of the uropoda are longer than the angulations. The outer ramus is shorter than the inner (3 : 4).

Colour. White (in alcohol).

Length. 8 mm.

Hab. »Banquereau», the coast of Canada.

2. **Ianthe speciosa.** Bovallius.

Syn. **1881.** *Ianthe speciosa.* BOVALLIUS. »Ianthe, a new genus of Isopoda. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Band 6. N:o 4, p. 5.

The rostrum is much longer than the head (7 : 5); the lateral angulations of the head are directed obliquely forwards, they are longer than the head. The eyes are oval. The long diameter of the eyes equals a sixth of the length of the head. The flagellum of the first pair of antennæ is 60 to 70-articulated. The first pair of antennæ are nearly as long as the breadth of the head (18 : 19). The flagellum of the second pair of antennæ consists of almost 280 articuli. The first segment of the pereion is as long as the second; the seventh segment is the longest. All carry each two spine-like tubercles on the dorsal side. The lateral margins of the first segment carry one angulation on each side, the second, third, and fourth two, more or less equal, the fifth, sixth, and seventh one large and one very minute each. The pleon carries on its dorsal-side a single spine-like tubercle, and is produced backwards into two flattened, sharp-pointed angulations, between these the uropoda are attached. The peduncles of the uropoda are shorter than the angulations. The outer ramus is almost as long as the inner (37 : 39).

Colour. Yellowish white.

Length. 21,5 mm.

Hab. Baffinsbay. (S. M.)

The differences between this species and the preceding are many, but not of great importance, with the exception of the characteristics from the flagella of the antennæ, and the spine-like tubercle on the pleon, which charcteristics probably are of specific value.

3. **Ianthe laciniata.** G. O. Sars.

Syn. **1872.** *Janira laciniata.* G. O. SARS. »Bidrag till Kundskaben om Dyrelivet på vore Havbanker».

Forhandlinger i Videnskabs-selskabet i Christiania. Aar 1872. p. 92 (22).

The rostrum long and thin; the lateral angulations of the head are directed obliquely forwards. The eyes are round, small, far from the lateral margins. The flagellum of the first pair of antennæ consists of 20 articuli. The first pair of antennæ are as long as the head with the rostrum. The segments of the pereion carry each one median, spine-like tubercle on the dorsal-side. The lateral margins of the segments are all produced into *two* angulations on each side. In the first four segments the laciniæ are subequal, in the last three ones the posterior laciniæ are small. The pleon is produced backwards into two flattened angulations, between these the uropoda are attached. The uropoda are as long as the pleon. The outer ramus is shorter than the inner.

Colour. Greyish white.

Lenght. 7 mm.

Hab. West coast of Norway, at a depth of 400 fathoms.

4. Ianthe Bovallii. STUDER.

Syn. 1884. *Janthe Bovallii.* TH. STUDER. »Isopoden, gesammelt während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde 1874—76». Aus den Abhandl. der K. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1883. p. 10. Taf. 1, fig. 2, 2 *a*—2 *d*.

The rostrum is very short, shorter than the lateral angulations; the lateral angulations of the head are *two* on each side, directed forwards. The eyes are placed on small tubercles. Between them is a small median tubercle, corresponding with the tubercles on the pereional segments. The flagellum of the first pair of antennæ consists of 8 articuli, the second one is much elongated. The first pair of antennæ are as long as half the breadth of the head. The second pair of antennæ are shorter than half the length of the body; the flagellum consist of 20 articuli. The segments of the pereion carry each one median, obtuse tubercle on the dorsal side. The lateral margins of the first segment are

produced into two angulations, the anterior small the posterior long and broad. The laciniations of the following segments are exactly like those of *I. speciosa*, but less sharp-pointed. The pleon is produced into one small median extension, on each side of which there are incisions for the insertion of the uropoda. The pleon is similar in shape to that in *Ianira*.

Colour. ?

Length. 10 mm.

Hab. Off the east coast of Patagonia, Lat. 47°1'6"S. Long. 63°29'7"W, at a depth of 63 fathoms.

Gen. XI. **Mancasellus.** O. Harger.

Syn. 1874.	*Asellopsis.*	O. HARGER.	»On a new genus of Asellidæ». The American Journal of Science and Arts. Third Series. Vol. 7, p. 601.
1874.	»	»	S. I. SMITH (and O. HARGER). »The Crustacea of the fresh waters of The United States». Rep. of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 2, p. 638.
1876.	*Mancasellus.*	»	»Description of Mancasellus brachyurus, a new fresh water Isopod». The American Journal of Science and Arts. Third series. Vol. 11, p. 304.

Diagn. *Corpus* ovatum, deplanatum.

Caput non rostratrum.

Oculi conspicui.

Antennæ primi paris quartam partem antennarum secundi paris æquantes, flagello multi-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longitudine corporis breviores, flagello multi-articulato instructæ.

Mandibulæ palpo destitutæ.

Latera segmentorum *pereii* producta, leviter incisa.

Pedes pereii primi paris cheliformes, dactylis simplicibus; pedes parium sequentium æquales, dactylis pedunculatis, bi-unguiculatis.

Pedes uri styliformes, ramis binis angustis.

The *body* is elongate, linear, depressed,

The *head* is quadrangular, without rostrum.

The *eyes* are distinct.

The *first pair of antennæ* are as long as a fourth of the second pair, the flagellum is multi-articulate.

The *second pair of antennæ* are shorter than the body, the flagellum multi-articulate.

The *mandibles* want a palp.

The lateral margins of the *pereional* segments are produced, sligthly incised.

The first pair of *pereiopoda* cheliform, with simple dactyli, the following pairs are equal, with pedunculated, biunguiculate dactyli.

The *uropoda* are styliform, with narrow rami.

1. **Mancasellus tenax.** S. I. SMITH.

Syn. **1871.** *Asellus tenax.* S. I. SMITH (and A. E. VERRILL). »Notice of Invertebra dredged in Lake Superior in 1871», etc. The American Journal of Science and Arts. Third series. Vol. 2, p. 453.

1874. *Asellopsis tenax.* » O. HARGER. »On a new genus of Asellide». The American Journal of Science and Arts. Third series. Vol. 7, p. 601.

1874. » » » (and O. HARGER) »The Crustacea of the fresh waters of the United States». Rep. of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 2, p. 659.

1876. *Mancasellus* » » O. HARGER. »Description of Mancasellus brachyurus, a new fresh water Isopod». The American Journal of Science and Arts. Third series. Vol. 11, p. 304.

The lateral margins of the head are deeply sinuated opposite the eyes. The eyes are small, prominent, they consist of many facets. The flagellum of the first pair of antennæ is five-jointed. The second pair of antennæ are half as long as the body. The pleon is large, only a little broader than long, sligtly rounded behind. The outer ramus of the uropoda is half as long as the inner; the inner one a little longer than the peduncle.

Colour. Above dark-fuscous, spotted and mottled with yellowish.

Length. 8—13 mm.

Hab. Lake Superior, and lake Huron. North America.

a. **Mancasellus tenax *var. dilata.** O. HARGER.

Syn. **1874.** *Acsellopsis tenax *var. dilata.* O. HARGER. S. I. SMITH. »The Crustacea of the fresh waters of the United States». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 2, p. 661.

It differs from the species in: the flagellum of the first pair of antennæ containing one or two joints more; the lateral portions of the head and segments of the body are expanded so that the outline of the animal is a broader oval. The sinus in the lateral margins of the head are narrow incisions, rounded at the bottom, but with the sides sometimes meeting. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is nearly as much enlarged, in the males, as in *Asellus communis*, SAY, and is armed on the anterior margin with three acute teeth, of which the middle one is the largest.

Hab. Detroit River, Michigan, North America.

2. **Mancasellus brachyurus.** O. HARGER.

Syn. **1876.** *Mancasellus brachyurus.* O. HARGER. »Description of Mancasellus brachyurus, a new fresh water Isopod». The American Journal of Science and Arts. Third Series. Vol. 11, p. 304.

The lateral margins of the head are entire. The metacarpus of the first pair of pereiopoda is armed with a prominent acute tooth on the anterior margin, near the base (in

the males). The peduncles of the uropoda are short, the outer ramus only a little shorter than the inner.

Colour. ?

Length. 16 mm.

Hab. Lakes in the Atlantic coast region of the United States.

Gen. XII. **Iæra** [1]). Leach.

Syn.	**1813.**	*Jæra.*	LEACH.	»Crustaceology». The Edinburgh Encyclopædia. Vol. 7, p. 434.
	1815.	»	»	»A tabular view, »etc. Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11, p. 393.
	1819.	»	»	SAMOUELLE. The Entomologists useful Compendium, p. 110.
	1825.	»	»	LATREILLE. Familles naturelles du Règne Animal, p. 295. Paris.
	1825.	»	»	DESMAREST. Considérations générales sur la classe des Crustacés. p. 316. Paris.
	1830.	»	»	LATREILLE, in Le Règne Animal par Cuvier Nouvelle éd. Tome 4:me, p. 144. Paris.
	1830.	»	»	LEACH, in Suppl. to the Encyclopædia Brittannica. Vol. 1, p. 428.
	1836.	»	»	LATREILLE, in Le Règne, Animal par Cuvier. 3:me éd. Tome 2:me, p. 219. Bruxelles.
	1838.	»	»	LAMARCK (H. MILNE-EDWARDS). Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres. 2:me éd. Tome 5:me, p. 267. Paris.
	1840.	»	»	H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 147. Paris.
	1840.	*Jæridina.*	H. MILNE-EDWARDS.	» » » p. 150.
	1849.	*Jæra.*	LEACH.	H. MILNE-EDWARDS, in Le Règne Animal par Cuvier. Éd. acc. des planches. Les Crustacés. p. 204. Paris.

[1]) Must be written *Iæra* not Jæra, as the original name is *Ἴαιρα*, one of the Nereids.

1850.	*Jæra.*	LEACH.	WHITE.	Catalogue of British animals in the collection of the British Museum. Part 4. Crustacea, p. 69. London.
1852.	»	»	DANA.	United States Exploring Expedition Crustacea. Vol. 2, p. 716. Philadelphia. Fol.
1852.	*Jæredina.*	H. MILNE-EDWARDS.	»	» » p. 716.
1853.	*Jæra.*	LEACH.	COSTA.	Fauna di Regno di Napoli. Crostacei. Fasc. 83, p. 83.
1868.	»	»	SPENCE BATE and WESTWOOD.	A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 314. London.
1880.	»	»	O. HARGER.	»Report of the marine Isopoda of New England and adjacent waters». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 6, p. 314.

Antennæ primi paris breves, IV- vel V-articulatæ.

Antennæ secundi paris dimidium corporis æquantes vel superantes, flagello multi-articulato.

Mandibulæ validæ, palpum tri-articulatum gerentes.

Latera segmentorum *pereii* paulo producta, non laciniata, bases pedum tegentia.

Pedes pereii subæquales; dactyli pedunculati, bi-unguiculati.

Pedes uri pedunculo laminato, brevi, ramis binis minutissimis.

The *body* is ovate, more or less elongated, depressed.

The *head* is broadly ovate, the anterior margin lobated or produced at the midth.

The *eyes* are distinct, remote.

The *first pair of antennæ* are four- to five-jointed, very short, equalling a third of the breadth of the head, or less.

The *second pair of antennæ* equal half the length of the body or are longer. They carry a multi-articulate flagellum.

The *mandibles* are strong, with a three-jointed palp.

The lateral margins of the *percional* segments are produced, but not laciniated, they cover the bases of the legs.

The *pereiopoda* are subequal, the dactyli pedunculated, bi-unguiculate.

The *uropoda* consist of a very short, more or less laminated peduncle, and two extremely small rami.

As I am unable to find any differences of generic value between *Iæridina Nordmanni* and *Iæra albifrons*, I am

following SPENCE BATE and WESTWOOD (l. c.) in uniting them in the same genus.

1. **Iæra albifrons.** LEACH.

Syn.	1813.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	»Crustaceology». The Edinburgh Encyclopædia. Vol. 7, p. 434.
	1815.	»	»	»A tabular view», etc. Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11, p. 393.
	1819.	»	»	SAMOUELLE. The entomologists useful Compendium. p. 110. London.
	1825.	»	»	LATREILLE. Familles naturelles du Règne Animal. p. 295. Paris.
	1825.	»	»	DESMAREST. Considérations générales sur la classe des Crustacés. p. 316. Paris.
	1828.	»	»	LATREILLE, in Le Règne Animal par Cuvier. Nouvelle éd. Tome 4:me, p. 141. Paris.
	1830.	»	»	LEACH, in Suppl. to the Encyclopædia Brittannica. Vol. 1, p. 428.
	1836.	»	»	LATREILLE, in Le Règne Animal, par Cuvier. 3:me éd. Tome 2:me, p. 219. Bruxelles.
	1838.	»	»	LAMARCK. (H. MILNE-EDWARDS). Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2:me éd. Tome 5:me, p. 267. Paris.
	1839.	»	»	MOORE. »Catalogue of the Malacostracous Crustacea of South Devon». (Charlesworths) Magazine of Natural History. New. Ser. Vol. 3, p. 294.
	1840.	»	»	H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tom 3:me, p. 147. Paris.

1844.	*Jæra Kröyeri.*	ZADDACH.		Synopseos Crustaceorum Borussicorum. Prodromus. p. 11. Königsberg. 4:to
1847.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	THOMPSON.	Annals and Magazine of Natural History. Vol. 20, p. 245.
1847.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	WHITE.	List of the specimens of Crustacea in the collection of the British Museum. p. 97. London.
1848.	*Jæra baltica.*	FR. MÜLLER.		»Bemerkungen zu Zaddach, Synopseos Crustaceorum Borussicorum Prodromus». Archiv für Naturgesh. Jahrg. 14, p. 63, pl. 4. fig. 29.
1849.	» *albifrons.*	LEACH.	H. MILNE-EDWARDS,	in Le Règne Animal par Cuvier. Éd. acc. des planches. Les Crustacés. p. 204. Paris.
1850.	» »	»	WHITE.	Catalogue of British animals in the collection of British Museum. Part 4. Crustacea. p. 6. London.
1852.	» »	»	LILLJEBORG.	»Kullens Hafs-Crustacéer». Öfversigt af K. Vetensk.-Akad:s Förhandlingar. Årg. 9, p. 11.
1853.	*Jæra copiosa.*	STIMPSON.		»Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan». p. 41. Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. 6.
1855.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	GOSSE.	A manual of the marine Zoology. Vol. 1, p. 136, fig. London.
1859.	» »	»	M. SARS.	»Oversigt over de i den norsk-arctiske region forekommende Krebsdyr». Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania. Aar 1858. p. 153.

1867.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	NORMAN,	in Rep. of the Brit. Assoc. 1866. p. 197.
1867.	*Jæra nivalis.*	PACKARD.		»Observations on the glacial phenomena of Labrador», etc. Memoirs of the Society of Natural History in Boston. p. 296.
1867.	*Asellus groenlandicus.*	»		» p. 296.
1868.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	SPENCE BATE and WESTWOOD.	A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 317, fig. London.
1872.	» »	»	METZGER.	»Die wirbellosen Thiere der Ostfriesischen Küste». Zwanzigster Jahresber. der naturhist. Gesellschaft zu Hannover. p. 32.
1871.	» »	»	G. O. SARS.	»Undersogelser over Hardangerfjordens Fauna. I. Crustacea». Forhandlinger i Videnskabs-selskabet i Christiania. Aar 1871. p. 272 (29).
1873	» *marina.*	MÖBIUS.		»Die wirbellosen Thiere der Ostsee». Bericht über die Expedition zur Untersuchung der Ostsee. 1871. Kiel.
1873.	» *copiosa.*	STIMPSON.	VERRILL.	»Report upon the Invertebrata of Vineyard Sound and adjacent waters», etc. Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 1, p. 315 and 571.
1873.	» *albifrons.*	LEACH.	PARFITT.	»The fauna of Devon. Part 9. Sessile-eyed Crustacea». Trans. of the Devonshire Assoc. 1873. p. 18 (in rep.).
1873.	» *maculata.*	PARFITT.	»	» p. 18.

1874.	*Jæra albifrons.*	LEACH.	STEBBING. »The Sessile-eyed Crustacea of Devon». Trans. of the Devonshire Assoc. 1874, p. 7.
1875.	» »	.	METZGER. Nordseefahrt der Pommerania. Crustacea. p. 285.
1876.	» »	.	STEBBING. »Description of a new Species of Sessile-eyed Crustacea». Annals and Magazine of Natural Historry. Fourth Ser. Vol. 17, p. 79, pl. 5, fig. 5—7.
1877.	*Iaira* »		MEINERT. »Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniæ». Naturhistorisk Tidskrift. 3:dje Række. Bd. 11. p. 80.
1879.	*Jæra.* »	.	O. HARGER. »Notes on New England Isopoda». Proceedings of The United States National Museum. 1879. Vol. 2. p. 158.
1880.	» »	.	O. HARGER. »Report of the marine Isopoda of New-England and adjacent waters». Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 6, p. 315. pl. 1. fig. 4.
1884.	» »		S. I. SMITH. »Review of the marine Crustacea of Labrador». Proceedings of the United States National Museum. 1884. p. 231.
1884.	. .	.	M. WEBER. »Onderzoekingstochten van de Willem Barents. 1:e Gedeelte. Die Isopoden». p. 32. Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door het Genootschap Natura artis magistra

te Amsterdam. 10:de Aflevering. Amsterdam. 4:to.

The first pair of antennæ five-jointed, as long as a third of the breadth of the head. The second pair of antennæ longer than half the length of the body. The pleon longer than the last three pereional segments, with a deep notch at the hinder margin for the reception of the uropoda, which are fixed close together. The minute rami rudimentary, shorter than the peduncles.

Colour. Ashy, with the front whitish.

Length. 5 mm.

Hab. The atlantic shores of Europe and North America to northern Norway and Labrador. The Baltic. The Mediterranean.

2. **Iæra Hopeana.** A. Costa.

Syn. **1853.** *Jæra Hopeana.* A. COSTA. Fauna di Regno di Napoli. Fasc. 83 (?) p. 1, pl, VI (?) fig. 1.

The anterior margin of the head is feebly bisinuated. The first pair of antennæ are shorter than half the breadth of the head, 7-jointed. The second pair reach to the anterior margin of the fourth pereional segment; the flagellum consists of about 20 articuli. The pleon is semicircular; the excavation for the insertion of the uropoda is large but not very deep. The uropoda are placed close by each other. The rami shorter than the peduncles, equal.

Colour. Ashy grey.

Length. 3 mm.

Hab. The Mediterranean.

It is probably identical with *I. albifrons.*

3. **Iæra nivalis.** Kroeyer.

Syn. **1838.** *Jæra nivalis.* KROEYER. »Grønlands Amfipoder». K. Danske Videnskabsselsk. Afhandlinger Vol. 7, p. 303, pl. 4, fig. 21.

1840. *Jæra nivalis.* KROEYER. H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 149. Paris.

The first pair of antennæ are five-jointed, shorter than a third of the breadth of the head. The second pair of antennæ reach to the anterior margin of the fifth pereional segment. The pleon is as long as the last three pereional segments, with a deep semicircular notch at the hinder margin for the reception of the uropoda, which are fixed close together. The minute rami are shorter than the peduncles, equal in length.

Hab. West coast of Greenland. (KROEYER.)

Probably this species after a closer examination of fresh specimens will shows to be identical with *I. albifrons*, the differences being wery few and not of great importance.

4 **Iæra Kroeyerii.** H. MILNE-EDWARDS.

Syn. **1840.** *Jæra Kroeyerii.* H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me. p. 149. Paris.

1849. » » » Le Règne animal par Cuvier. Éd. (4:me) acc. des planches. Les Crustacés. Pl. 70, fig. 1—1 *k*. Paris.

1866. » » » C. HELLER. »Carcinologische Beiträge zur Fauna des Adriat. Meeres». Verhandlungen der K. K. zoologish-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. 16, p. 732.

The head is broader than long, the anterior margin trilobated. The first pair of antennæ five-jointed, stout, almost as long as the breadth of the head. The second pair are long, they reach to the anterior margin of the sixth pereional segment. The pleon is longer than the last four pereional segments together, with a median, scutiform projection at the

hinder margin, separating the uropoda. The peduncles are very broad, short; the rami shorter than the peduncles, equal.

Colour. Light brown, dotted with black.

Length. 5—6 mm.

Hab. Coast of Vendée, (MILNE-EDWARDS). The Adriatic, (HELLER).

5. **Iæra Nordmanni.** H. RATHKE.

Syn.	**1837.**	*Janira Nordmanni.*	H. RATHKE.		»Beitrag zur Fauna der Krimm». Mem. d. Savants Étrangers de l'Acad. de St. Petersb. Tome 3:me, p. 388, pl. 6, fig. 1—5.
	1840.	*Jæridina*	»	»	H. MILNE-EDWARDS. Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 150. Paris.
	1868.	*Jæra*	»	»	SPENCE BATE and WESTWOOD. A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 320. London.
	1876.	»	»	»	STEBBING. »Description of a new species of Sessile-eyed Crustacea». Annals and Magazine of Natural History. Fourth ser. Vol. 17, p. 79.

The first pair of antennæ, four-jointed, as long as a sixth of the breadth of the head. The second pair of antennæ scarcely as long as half the length of the body. The pleon is longer than the last three pereional segments, with a deep semicircular notch at the hinder margin for the reception of the uropoda, wich are fixed close together. The minute rami are not half as long as the peduncles, the outer ramus is much shorter than the inner.

Colour. Greyish.

Length. 6 mm.

Hab. South coast of England. The Black Sea.

6. **Iæra wakishiana.** Spence Bate.

Syn. **1865.** *Jæra wakishiana.* SPENCE BATE. »Characters of New species of Crustaceans discovered by J. K. Lord on the coast of Vancouver Island». Proc. of the Zool. Soc. of London. 1864. p. 667.

1866. » » » J. K. Lord. The Naturalist in Vancouver Island and British Columbia. Vol. 2. p. 282. London.

The anterior margin of the head is nearly straight. The first pair of antennæ reaching to the extremity of the fourth joint of the second. The second pair of antennæ equal nearly two-thirds of the length of the animal. The pleon has a double excavation on the posterior margin, the median point not extending beyond the extremity of the sides. The uropoda are as long as the posterior margin of the pleon, terminating in two styliform rami, each of which is tipped with a few short hairs.

Colour. ?

Length. ?

Hab. Esquimault harbour, Vancouver Island. Taken in a sponge, on a depth of 8 fathoms.

7. **Iæra Novæ-Zelandiæ.** Chilton.

Syn. **1883.** *Jæra Novæ-Zelandiæ.* CHILTON. »On two new Isopoda». Transactions and Proceedings of the New-Zealand Institute. Vol. 15.

Unfornately I have had no access to the paper quoted above, and I am consequently unable to decide where in the system this australian species is to placed.

Hab. Lyttelton Harbour, New Zealand.

C. The last six pairs of pereiopoda with pedunculated, tri-unguiculate dactyli.

Gen. XIII. **Iais.** N. g.

Deriv. *Ἰαΐς* a greek name.

Diagn. *Corpus* depressum, elongatum.
Caput rotundatum, non rostratum.
Oculi parvi, ocellis perpaucis compositi.
Antennæ primi paris breves, articulis paucis compositæ.
Antennæ secundi paris dimidium longitudinis corporis superantes, flagello multi-articulato.
Mandibulæ palpum tri-articulatum gerentes.
Latera segmentorum *pereii* non vel paulo producta, bases pedum non tegentia.
Pedes pereii subæquales, dactyli pedunculati, tri-unguiculati.
Pedes uri pedunculo crasso, cylindrico, ramis binis laminatis.

The *body* is depressed, elongate.

The *head* is rounded, not rostrate.

The *eyes* are small, cosisting of very few ocelli.

The *first pair of antennæ* are few-jointed.

The *second pair of antennæ* are longer than half the body, with multi-articulate flagellum.

The *mandibles* are provided with a three-jointed palp.

The lateral margins of the *pereional* segments are scarcely produced, not covering the bases of the legs.

The *pereiopoda* are subequal, walking legs; the datcyli are pedunculated, tri-unguiculate.

The *uropoda* consist of thick, cylindrical peduncles, and two elongate, laminate rami.

This new genus is easily to be distinguished from the other genera of the family by the tri-unguiculate dactyli of the pereiopoda. The other characteristics show that it ought to be ranged between *Ianira* and *Iæra:* resembling the first in the elongated uropoda, and the latter in the few-jointed flagellum of the first pair of antennæ, and in the not subcheliform first pair of pereiopoda.

1. **Iais Hargeri.** N. sp.

Deriv. The name in honour of the renowned American carcinologist OSCAR HARGER.

Diagn. *Corpus* elongatnm, lineare, quater longius quam latius.
Caput magnum, fere circulare, segmento primo pereii duplo longius
Oculi binis solum ocellis compositi.
Antennæ primi paris VI-articulatæ, dimidio latitudinis capitis breviores.
Artennæ secundi paris, flagello XX—XXX-articulato, marginem segmenti quarti pereii attingentes.
Latera segmentorum pereii non incisa, setibus instructa.
Dactyli *pedum pereii* unguibus ternis subæqualibus armati.
Pleon postice rotundatum, longius quam latius.
Uropoda quartam partem longitudinis plei haud æquantes, ramis pedunculo longioribus.

The *body* is elongate, linear, four times longer than broad.

The *head* is large, almost circular, twice as long as the first pereional segment.

The *eyes* consist each of only two ocelli.

The *first pair of antennæ* are six-jointed, shorter than half the breadth of the head.

The *second pair of antennæ* reach to the anterior margin of the fourth pereional segment, the flagellum consist of 20 to 30 articuli.

The lateral margins of the *pereional* segments are not incised, provided with hairs.

The dactyli of the *pereiopoda* are armed each with three subequal claws.

The *pleon* is rounded behind, longer than broad.

The *uropoda* are scarcely as along as a fourth of the length of the pleon. The rami are longer than the peduncles.

Colour. Greenish white, almost hyaline.

Length. 3—4 mm.

Hab. The strait of Magellan. (S. M.)

2. **Iais pubescens.** DANA.

Syn. **1852.** *Jæra pubescens.* DANA. United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 744, pl. 49. fig. 9 *a*—9 *d*. Philadelphia. Fol.

The body is elongate elliptical. The head is broader than long (3 : 2), the anterior margin truncated, with the middle a little projecting. It is a third longer than the first pereional segment. The eyes are small. The first pair of antennæ are four-jointed; the second pair longer than half the body. The

pereiopoda are provided with tri-unguiculate dactyli (?), the outer claw much longer and stouter than the two inner. The pleon is as long as the last three pereional segments; nearly as long as broad. The uropoda are almost as long as half the pleon, the rami shorter than the peduncles.

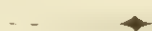
Colour. ?

Length. 3 mm.

Hab. Nassau Bay, Tierra del Fuego. Parasite on Sphæroma lanceolata.

Judging from the figure given by DANA l. c. I suppose that the animal mentioned above must be placed in the new genus Iais; in the description DANA says nothing about the tri-unguiculate character of the pereiopoda.

Contents.



BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 16.

SYSTEMATICAL LIST

OF THE

AMPHIPODA HYPERIIDEA.

BY

CARL BOVALLIUS.

COMMUNICATED TO THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES, 1885. DEC. 9.



STOCKHOLM, 1887.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

AMPHIPODA HYPERIIDEA.

Diagn. Head free, not coalesced with the first pereional segment.

Eyes mostly large, often occupying the whole surface of the head.

First pair of antennæ without secondary flagellum.

Maxillipeds coalesced into a kind of operculum, without palps.

Uropoda more or less laminar, forming natatory organs.

Telson undivided.

Family 1. **TYRONIDÆ.**

Diagn. Head small not tumid. Eyes small. First pair of antennæ straight, styliform, fixed at the anterior side of the head. Second pair angulated, fixed at the inferior side of the head. Mandibles without palp. Seventh pair of pereiopoda not transformed.

Gen. 1. **TYRO,** H. Milne-Edwards, 1840.

Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 80.

1. **T. cornigera,** H. Milne-Edwards, 1830.[1])

›Extrait de Recherches pour servir à l'hist. nat. des Crustacés amphipodes›. Annales des Sciences nat., tome 20:me, p. 387.

Diagn. First pair of antennæ straight, longer than the body. Body Hyperia-like. First pair of pereiopoda strong, with slender, almost filiform metacarpus. Dactyli of third and fourth pairs very strong. Exterior rami of uropoda indistinct.

Hab. Atlantic.

---

[1]) The diagnose of the species is given here because the original diagnose is mixed up with generic and specific characteristics.

2. **T. gracilis,** Dana, 1850.

Proc. of the American Academy of Science and Arts. Vol. 2, p. 219.

Hab. Atlantic.

3. **T. Sarsi,** C. Bovallius, 1885.

›On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea›. Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 15, fig. 3.

4. **T. atlantica,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 14.

Hab. Atlantic.

5. **T. borealis,** G. O. Sars, 1882.

»Oversigt af Norges Crustacéer› etc. Christiania Vidensk. Selsk. Forhandl. 1882, N:o 18. p. 77. pl. 3, fig. 1, 1 a and 1 b.

Hab. Off Lofoten, Arctic Sea.

6. **T. Clausi,** C. Bovallius, 1885.

›On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea›. Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 14.

Hab. Atlantic.

7. **T. Tullbergi,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 15.

Hab. South Atlantic.

8. **T. pacifica,** n. sp.

Diagn. Head longer than deep, broadly truncated anteriorly. The metacarpi of the first two pairs of pereiopoda long, linear, provided with hairs, without any projections. Fifth pair longer than sixth; femur shorter than the three following joints together. Seventh pair shorter than femur of fifth. Second pair of uropoda of the same form as in T. marginata, but narrower. Exterior rami of all pairs well developed. Telson long, triangular.

Hab. Pacific, at Corinto, Nicaragua.

9. **T. marginata,** C. Bovallius, 1885.[1])

»On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea». Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 15.

Diagn. Head deeper than long. Eyes very large, placed just below the insertion of first pair of antennæ. Metacarpi of first and second pairs of pereiopoda produced anteriorly into a sharp-pointed angle on the anterior side of the dactylus; metacarpus longer than carpus. Fifth pair longer than sixth, femur (with the spine) longer than the three following joints. Seventh pair shorter than half the fifth, as long as femur of the same. Epimerals are distinct, their articulation with the pereional segments forming a prominent margo. Second pair of uropoda very broad, the inner margin broadly curved above, and sharply emarginated below; exterior ramus long, nearly as long as half the interior. Exterior ramus of last pair of uropoda broad (it equals two thirds of the interior coalesced one). Telson very minute.

Hab. Atlantic, Mediterranean.

10. **T. longipes,** Dana, 1850.

Proc. of the American Academy of Science and Arts. Vol. 2, p. 219.

Hab. Pacific.

Family 2. **LANCEOLIDÆ.**

Diagn. Head small, anteriorly truncated, not tumid. Eyes very small, often indistinct. First pair of antennæ, short, high, compressed, fixed at the anterior side of the head. Second pair long angulated, fixed at the anterior side of the head. Mandibles with palp. Three posterior pairs of pereiopoda with retractile dactyli. Seventh pair not transformed.

Gen. 1. **LANCEOLA,** Th. Say, 1818.

»An account of the Crustacea of the United States». Journ. of the Academy of Natural Science at Philadelphia, vol. 1, part 2, p. 317.

---

[1]) As the above quoted description was incomplete and, owing to an involuntary change of names on the labels, somewhat erroneous, a corrected diagnose is given here.

1. **L. pelagica,** Th. Say, 1818.

L. c. p. 318.

Hab. »The Gulfstream».

2. **L. Sayana,** C. Bovallius, 1885.

»On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea». Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 7, fig. 1.

Hab. Atlantic.

3. **L. Lovéni,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 6.

Hab. North Atlantic.

4. **L. serrata,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 7.

Hab. North Atlantic.

5. **L. felina,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 7.

Hab. South Atlantic.

6. **L. Clausi,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 8.

Hab. The mouth of Davis Strait.

Family 3. **VIBILIDÆ,** Claus, 1872.

Diagn. Head small, not tumid. Eyes small, like those in the Gammarids. First pair of antennæ very large, compressed, second pair filiform, angulated; both pairs fixed at the anterior side of the head. Mandibles with palp. Dactyli of seventh pair of pereiopoda transformed.

Gen. 1. **VIBILIA,** H. Milne-Edwards, 1830.

»Extrait de Recherches pour servir à l'histoire nat. des Crustacés amphipodes». Ann. des Sci. nat., tome 20:me, p. 386.

1. **V. Peroni,** H. MILNE-EDWARDS, 1830.

L. c. p. 386. Hist. nat. des Crustacés. Tome 3:me, p. 73, pl. 30, fig. 1.

Hab. Indian Ocean.

2. **Jeangerardi,** LUCAS, 1845.

Explorations scientif. de l'Algérie pendant les années 1840—42. Zoologie. Hist. nat. des animaux articulés. P. 56, pl. 5, fig. 4—4 d.

Hab. Atlantic, Mediterranean.

3. **V. affinis,** SPENCE BATE, 1862.

Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collect. of the Brit. Museum, p. 302, pl. 49, fig. 8.

Hab. Java.

4. **V. macropis,** n. sp.

Diagn. Head rostrate. Eyes very large, occupying almost the whole sides of the head. Flagellum of first pair of antennæ elongate lanceolate, longer than the head. Carpal process of second pair of pereiopoda shorter than a fourth of metacarpus, smooth. Tibiæ of third and fourth pairs broad and strong but not tumid. Fifth and sixth pairs only a little longer than third. Second and third ural segments coalesced, hinder corners not produced. Rami of uropoda elongate-lanceolate, equal, sparingly serrated.

Hab. South Atlantic.

5. **V. gibbosa,** n. sp.

Diagn. Head not rostrate. Eyes small. Flagellum of first pair of antennæ irregularly lanceolate, shorter than the head. Pereional segments separated by deep constrictions making the dorsal side humpy. Carpal process of second pair of pereiopoda longer than half the metacarpus, serrated. Second and third ural segments coalesced, hinder corners not produced. Exterior rami of uropoda shorter than interior.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

6. **V. robusta,** n. sp.

Diagn. Head not rostrate. Flagellum of first pair of antennæ rounded at the end, as long as the head. Carpal

process of second pair of pereiopoda half as long as metacarpus, serrated. Tibiæ of third and fourth pairs narrow. Sixth pair are a third longer than third; seventh as long as third. Dactyli of sixth pair shorter than a third of metacarpus. Second and third ural segments free, second a little shorter than third. Rami finely serrated, exterior ones as long as interior. Telson triangular, longer than half the peduncle of the last pair of uropoda, and almost as long as the last two ural segments.

Hab. Atlantic, Indian Ocean.

7. **V. borealis,** Spence Bate and Westwood, 1862.

A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 524, fig.

Hab. Banff, North Scotland.

8. **V. Kroeyeri,** n. sp.

Diagn. Head scarcely rostrate. Flagellum of first pair of antennæ very broad, as long as the head and the first pereional segment. Carpal process of second pair of pereiopoda half as long as metacarpus. Tibiæ of third and fourth pairs, thicker and longer than metacarpi, a little tumid, dactyli half as long as metacarpi. Fifth and sixth pairs only a little longer than third and fourth; dactyli a third of metacarpi. Second and third ural segments free, second scarcely a third of the length of the third segment; hinder corners of the last segment not produced. Telson obtusely triangular, shorter than last ural segment.

Hab. West coast of Greenland.

9. **V. longipes,** n. sp.

Diagn. Head not rostrate. Flagellum of first pair of antennæ thick, ovate, as long as the head. Carpal process of second pair of pereiopoda short, serrated, hinder margin fringed with stiff hairs. Tibiæ of third and fourth pairs narrow, not tumid; sixth pair are almost twice longer than third; seventh pair shorter than third. Dactylus of sixth pair shorter than a fourth of metacarpus. Second and third ural segments free, second longer than third. Telson semicircular, as long as half the last peduncles.

Hab. Pacific, South Atlantic.

10. **V. Edwardsi,** Spence Bate, 1862.

Cat. Amph. Crust. of the Brit. Museum. P. 300, pl. 49, fig. 6 and 7.

Hab. »Near the Powel Islands».

11. **V. viatrix,** n. sp.

Diagn. Head not rostrate. Flagellum of the first pair of antennæ irregularly lanceolate, truncate at the lower anterior corner, as long as the head and the first pereional segment. Carpal process of second pair of pereiopoda longer than half the metacarpus, serrated. Tibiæ of third and fourth pairs very thick, tumid, longer than carpi, dactyli almost as long as metacarpi. Sixth pair more than a third longer than third; seventh pair as long as third. Dactylus of sixth pair as long as half the metacarpus. Second and third ural segments free, second shorter than half the third. Hinder corners of urus not produced. Telson broad, triangular, longer than half the peduncle of last pair of uropoda.

Hab. Atlantic.

12. **V. gracilis,** n. sp.

Diagn. Head produced into a very short rostrum. Flagellum of first pair of antennæ evenly tapering toward the end, as long as the head. Carpal process of second pair of pereiopoda sparingly serrated. Tibiæ of third and fourth pairs narrow, not enlarged. Sixth pair only a sixth longer than third; seventh shorter than third. Dactyli of fifth and sixth pairs strong, broad at the base, ciliated, shorter than half the metacarpi. Second and third ural segments coalesced, hinder corners a little produced backwards. Telson round, a little longer than half the peduncle of last pair of uropoda.

Hab. Pacific.

13. **V. gracilenta,** n. sp.

Diagn. Head not rostrate. Eyes large. Flagellum of first pair of antennæ narrow, acute, with the superior margin straight, the inferior evenly arched. Carpal process of second pair of pereiopoda robust, irregularly serrated, as long as meta-

carpus. Third to sixth pairs as in *V. gracilis*. Second and third ural segments coalesced, hinder corners strongly produced backwards, as far as the hinder margin of telson. Peduncles of last pair of uropoda linear, longer than rami. Telson triangularly rounded, shorter than half the last peduncle.

Hab. Atlantic.

14. **V. armata,** n. sp.

Diagn. Head obtusely rostrate. Eyes mediocre. Flagellum of first pair of antennæ narrow, acute, superior and inferior margins straight. Inferior corners of metacarpus of second pair of pereiopoda produced into sharp serrated points on each side of dactylus; carpal process longer than metacarpus. Tibiæ of third and fourth pairs narrow, longer than carpi; dactyli almost straight, only a a little shorter than metacarpi. Fifth and sixth pairs a fourth longer than third; dactyli half as long as metacarpi. Second and third ural segments coalesced, posterior corners produced, but not as far as the hinder margin of telson. Peduncles of last pair of uropoda linear, as long as rami. Telson elongate, rounded behind, longer than half the last peduncles.

Hab. South Atlantic.

15. **V. pyripes,** n. sp.

Diagn. Head not rostrate. Eyes small. Flagellum of first pair of antennæ ovate, longer than the head. Carpal process of second pair of pereiopoda shorter than a third of metacarpus, almost smooth. Tibiæ and carpi of third and fourth pairs very robust, a little tumid; metacarpi robust, shorter than carpi; dactyli shorter than half the metacarpi. Fifth and sixth pairs a third longer than third, dactyli very short. Second and third ural segments coalesced but marked by a very deep constriction on each side, hinder corners a little produced. Peduncles of last pair of uropoda very broad, pear-shaped, shorter than rami. Telson round, very broad, longer than last peduncles.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Family 4. CYLLOPODIDÆ.

Diagn. Head large, globular. Eyes large occupying the whole sides of the head. First pair of antennæ fixed at the anterior side of the head, with the first joint of flagellum tumid, elongate conical, the rest of flagellum terminal, few-jointed. Second pair filiform, angulated, fixed at the inferior side of the head. Mandibles with palp. Dactyli of seventh pair of pereiopoda transformed.

Gen. 1. **CYLLOPUS,** DANA, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 989.

1. **C. magellanicus,** DANA, 1882.

L. c. Vol. 2, p. 990, pl. 68, fig. 1 a—1 g.

Hab. »Orange Bay, Tierra del Fuego».

2. **C. Batei,** n. n.

Typus: C. magellanicus. SPENCE BATE.

Cat. Amph. Crust. Brit. Museum, p. 305, pl. 50, fig. 1.

Hab. »South Atlantic, Lat. 37° 26′ S, Long 7° 44′ W.»

3. **C. armatus,** n. sp.

Diagn. Head a little produced between the first pair of antennæ. Carpus of first pair of pereiopoda not produced into a process; metacarpus armed at the hinder margin with a row of three-pointed, regular teeth. Metacarpus of second pair shorter than carpus, armed with a crest of inequal, sharp teeth. Dactyli of third and fourth pairs long, stout, serrated. Metacarpi of fifth and sixth pairs as long or longer than the two preceding joints together; dactyli smooth, pedunculated. Femur of seventh pair shorter and a little narrower than femur of preceding pair, fully twice as long as the following joints together; dactylus as long as metacarpus. Hinder corners of the pleonal segments rounded. First pair of uropoda reach to the ends of the last pair, rami longer than peduncles, coarsely serrated. Rami of last pair half as long as

peduncles, finely serrated. Telson rounded, as long as a fourth of the peduncle of the last pair of uropoda.

Hab. South Atlantic, Indian Ocean.

4. **C. levis,** n. sp.

Diagn. Head a little produced between the first pair of antennæ. Carpus of first pair of pereiopoda not produced into a process; metacarpus smooth. Carpal process of second pair, short, fringed with long bristles; metacarpus smooth. Dactyli of third and fourth pairs short, smooth. Metacarpi of fifth and sixth pairs shorter than the two preceding joints together; dactyli very short, smooth. Femur of seventh pair as long and broad as femur of sixth pair; dactylus shorter than metacarpus. Hinder corners of first two pleonal segments angular, sharp-pointed. First pair of uropoda do not reach as far as the last; rami scarcely longer than peduncles. Inner ramus of second pair elongate ovate. Rami of last pair are as long as half the peduncle, serrated. Telson short, rounded, scarcely equalling a sixth of the length of the peduncle of the last pair of uropoda.

Hab. South Pacific.

5. **C. Danæ,** SPENCE BATE, 1862.

Cat. Amph. Crust. Brit. Museum, p. 308, pl. 50, fig. 3—3, i.

Hab. »Near the Powel Islands».

6. **C. Lucasi,** SPENCE BATE, 1852.

L. c. p. 306, pl. 50, fig. 2—2, i.

Hab. »The Powel Islands».

? Gen. 2. **Cyllias,** n. g.

Typus: Hyperia tricuspidata, STREETS.

Diagn. Head large, irregularly quadrangular from a lateral view. Flagellum of first pair of antennæ ovate, acute at the apex. Carpus of first pair of pereiopoda dilated, twice as broad as metacarpus. Carpus of second pair narrow,

not produced into a process; metacarpus sligthly produced into a pointed process on either side of the dactylus. Dactylus of seventh pair?

1. **C. tricuspidatus,** H. STREETS, 1877.

»Contributions to the Natural history of the Hawaiian and Fanning Islands and Lower California». Bulletin of the United States National Museum, 1877, N:o 7, p. 125.

Hab. North Pacific.

Family 5. PARAPHRONIMIDÆ.

Diagn. Head very large, tumid. Eyes very large. First pair of antennæ fixed at the anterior side of the head with the first joint of flagellum tumid, ovate, the rest of flagellum terminal, fewjointed. Second pair fixed at the inferior side of the head, angulated. Mandibles without palp. Seventh pair of pereiopoda not transformed.

Gen. 1. PARAPHRONIMA, CLAUS, 1879.

›Organismus der Phronimiden›, Arbeiten aus dem Zool. Inst. der Universität Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2. p. 64. (6).

1. **P. gracilis,** CLAUS, 1879.

L. c. p. 65 (8); pl. 1, fig. 4—5.

Hab. Atlantic.

2. **P. crassipes,** CLAUS, 1879.

L. c. p. 65 (8); pl. 1, fig. 6—9, pl. 2, fig. 10.

Hab. Atlantic, Mediterranean.

3. **P. clypeata,** C. BOVALLIUS, 1885.

›On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea›. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 11, fig. 2.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

4. **P. pectinata,** n. sp.

Diagn. Head as long as deep, longer than the first three pereional segments. Pleon as long as the last five pereional

segments together. Pereiopoda robust; first and second pairs equal; third and fourth pairs not longer than fifth and sixth; seventh pair nearly as long as sixth. Rami of pleopoda six-to eight-jointed, peduncles large, more than twice as long as rami. Outer margins of interior rami of first pair of uropoda armed with a combe-like row of long, straight bristles, outer margins of two following pairs strongly serrated. Telson broadly rounded.

Hab. Pacific. South Atlantic.

5. ? **P. Gaberti**, H. MILNE-EDWARDS, 1840.

Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 83.

Hab. Indian Ocean.

Family 6. THAUMATOPSIDÆ, C. BOVALLIUS, 1886.

Diagn. Head and body very large, tumid. Eyes large, occupying the upper parts of the head. First pair of antennæ straight or angulated not tumid. Second pair rudimentary (in both sexes). Mandibles without palp. Seventh pair of pereiopoda not transformed.

Gen. 1. THAUMATOPS, R. v. WILLEMOËS-SUHM, 1874.

»On a new genus of Amphipod Crustaceans.» Philos. Trans. of the Roy. Soc. Vol. 163. Part. 2, p. 638.

1. **Th. Neptunus**, GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1842.

»Description d'un Crustacé amphipode formant un genre nouveau dans la famille des Hypérines.» Revue Zoologique. Année 1842, p. 214, pl. 1, fig. 1.

Hab. Indian Ocean.

2. **Th. pellucida**, R. v. WILLEMOËS-SUHM, 1874.

»On a new genus of Amphipod Crustaceans.» Philos. Trans. of the Roy. Soc. Vol. 163, p. 634, pl. 49 and 50.

Hab. Atlantic.

3. **Th. Lovéni,** C. Bovallius, 1886.

›Remarks on the genus Cysteosoma or Thaumatops.› Bih. tlll K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 11. N:o 9, p. 10, fig. 1—14.

Hab. Indian Ocean.

4. **Th. longipes,** C. Bovallius, 1886.

L. c. p. 13, fig. 15—23.

Hab. Off the west coast of Australia.

Family 7. **MIMONECTIDÆ,** C. Bovallius, 1885.

Diagn. Head and a part or the whole of pereion developed into an enormous, balloon-shaped globe. Ocelli not united but dispersed on each side of the head. First pair of antennæ straight. Second pair small, four-jointed, fixed at the inferior side of the head. Mandibles without palp. Seventh pair of pereiopoda not transformed.

Gen. 1. **MIMONECTES,** C. Bovallius, 1885.

›Mimonectes, a remarkable genus of Amphipoda Hyperidea›, p. 2. Nova Acta Soc. Reg. Scient. Upsala. Ser. III. Vol. 13.

1. **M. Lovéni,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 3, pl. 1.

Hab. Atlantic.

2. **M. sphæricus,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 11, pl. 2, fig. 12.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

3. **M. Steenstrupi,** C. Bovallius, 1885.

L. c. p. 12, pl. 2, fig. 14, Band. 14.

Hab. Davis Strait.

Family 8. **HYPERIIDÆ,** Dana, 1852.

Diagn. Head large more or less globular. Eyes large, occupying the whole sides of the head. Antennæ straight

with multi-articulate flagella (♂) or short uni-articulate flagella (♀). Mandibles with palp. Five last pairs of pereiopoda walking legs. Seventh pair of pereiopoda not transformed.

Gen. 1. **HYPERIA,** Latreille, 1825.

Les familles naturelles du règne animal, p. 289, (see also *Desmarest*, Considérations, génerales sur la classe des Crustacés, p. 285. Paris 1825).

1. **H. medusarum,** O. F. Müller, 1776.

Zoologiæ Danicæ Prodromus, N:o 2,555, p. 148, (see *Ström*, Physisk og Oeconomisk Beskrivelse over Fogderiet Söndmör. Part. 1, p. 188, Soröe 1762).

Hab. North Atlantic, west coast of Sweden and Norway, west coast of Greenland, Arctic Ocean.

2. **H. Latreillei,** H. Milne-Edwards.

»Extrait de Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Crustacés amphipodes» Ann. des Sciences nat., tome 20:me, p. 388, pl. 11, fig. 1—7.

Hab. Atlantic, Arctic Ocean.

3. **H. Gaudichaudi,** H. Milne-Edwards, 1840.

Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 77.

Hab. Coast of Chile.

4. **H. Fabrei,** H. Milne-Edwards, 1840.

L. c. p. 82, pl. 30, fig. 18.

Hab. Indian Ocean.

5. **H. fera,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 982, pl. 67, fig. 6.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

6. **H. rubescens,** Dana, 1852.

L. c. p. 984, pl. 67, fig. 9.

Hab. Pacific, Lat. 8° N, Long. 124° W.

7. **H. galba,** Montagu, 1813.

»Descriptions of some new or rare animals from the South Coast of Devonshire.» Trans. of the Linn. Soc. Vol. 11; part 1, p. 4, pl. 2, fig. 1.

Hab. North Atlantic.

8. **H. agilis,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 986, pl. 67, fig. 11.

Hab. Pacific, Lat. 41° S., Long. 76° 25′ W.

H. minuta, Edward, 1868.

»Stray notes on some of the smaller Crustaceans. N:o 1.» Journ. of the Linn. Soc. Vol. 9, p. 145.

Hab. The North Atlantic.

10. ? **H. mediterranea,** A. Costa, 1865.

»Sopra una specie Mediterranea del genere Lestrigonus.» Rend. dell' Accad. delle science fis. e matem. 1865. Napoli, p. 34.

Hab. Mediterranean.

Gen. 2. **IULOPIS,** n. g.

Diagn. Body hirsute. Head very large, deeper than long. Antennæ as in Hyperia. Pereional segments raised, forming rolls. The first two pairs of pereiopoda subcheliform, the spoon-like carpal processes compressed, narrow. Carpi of third and fourth pairs not dilated. Three last pairs subequal, metacarpi short but broad. Epimerals distinct. Uropoda short and broad. Telson large.

1. **I. Lovéni,** n. sp.

Diagn. Head and body covered with comparatively long, fine hairs. Carpus of first pair of pereiopoda more than twice as broad as metacarpus, armed with a strong spine at the feebly produced hinder corner. Carpal process of second pair nearly as long as half the metacarpus, armed with a strong spine at the tip of the process. Femora of third and fourth pairs a

little longer than those of the following pairs, all narrow above, broader below. Urus and its appendages sparingly covered with hairs. Rami of uropoda long, very narrow, sharppointed not serrated, exterior ones longer than interior. First pair of uropoda do not reach to the apex of last pair. Telson is broader than the peduncle of the last pair.

Hab. South Atlantic.

2. **I. mirabilis,** n. sp.

Diagn. Head and body covered with very short, minute hairs. Carpus of first pair of pereiopoda narrow, not twice broader than metacarpus, carrying some bristles, but wanting terminal spine. Carpal process of second pair as long as half the metacarpus, bordered with short bristles, but without terminal spine. Metacarpi of both pairs armed with three strong spines on each side. Femora of third and fourth pairs nearly as long as those of the following, oblong-ovate. Femora of last three pairs broader above, narrower below. Urus and its appendages entirely without hairs. Rami of uropoda broadly ovate, finely serrated, exterior ones shorter than, or as long as the interior. First pair of uropoda reach to the apex of the last pair. Telson is a little narrower than the peduncle of the last pair.

Hab. Pacific, Bay of Panamá.

Gen. 3. **HYPEROCHE,** n. g.

Diagn. Body smooth. Head large, deeper than long. Antennæ as in Hyperia. Pereional segments even. First two pairs of pereiopoda cheliform, the carpal processes long, knife-like. Carpi of third and fourth pairs not dilated. Last three pairs subequal, metacarpi not elongated, narrow. Epimerals distinct. Uropoda tolerably short and broad. Telson large.

1. **H. Kroeyeri,** C. Bovallius, 1885.

»On some forgotten genera among the Amphipodos Crustacea.» Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 17.

Hab. West coast of Greenland.

2. **H. abyssorum,** A. Boeck, 1870.

Crustacea amphipoda borealia et arctica, p. 6.

Hab. Hardangerfjord, west coast of Norway.

3. **H. Luetkeni,** n. sp.

Diagn. Carpal processes of the first two pairs of pereiopoda longer than the metacarpi, armed with retroverted, broad teeth. Tibiæ of the five following pairs as long as carpi. Carpi of third and fourth pairs produced downwards into sharply serrated, short processes. Femora of three last pairs are very narrow, linear. Rami of first pair of uropoda equal in length.

Hab. North Atlantic.

4. **H. Martinezi,** Fritz Müller, 1864.

Für Darwin. P. 52, fig. 44—49.

Hab. Off the Brazilian Coast?

5. **H. prehensilis,** Spence Bate and Westwood, 1868.

A History of the British Sessile-eyed Crustacea. Vol. 2, p. 520, fig.

Hab. Off the east coast of Scotland.

Gen. 4. **TAURIA,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 988.

1. **T. macrocephala,** Dana.

L. c. p. 988; pl. 68, fig. 2.

Hab. »Antarctic Sea.»

Gen. 5. **HYPERIELLA,** n. g.

Diagn. Body smooth. Head large, deeper than long, flattened anteriorly, antennæ as in Hyperia. Pereional segments even. Two first pairs of pereiopoda subcheliform, carpal processes as in Hyperia. Carpi of third and fourth pairs not dilated. Fifth pair longer than the following, with elongated metacarpus. Two last pairs with short metacarpi. Epimerals distinct. Uropoda elongated. Telson mediocre.

1. **H. antarctica,** n. sp.

Diagn. Head more than twice deeper than long. Flagella of both pairs of antennæ (in the male) short, with long slender articuli, less than twelve in member. Carpus of first pair of pereiopoda very dilated, nearly as broad as long, fringed with strong, simple bristles; metacarpus and dactylus equally serrated along the inner margins. Carpal process of second pair longer than half the metacarpus, fringed and tipped with strong, simple bristles; metacarpus and dactylus equally serrated as in preceding pair. Metacarpi of third and fourth pairs somewhat elongated, equally serrated. Dactyli shorter than half the metacarpi, smooth. Metacarpus of fifth pair elongated, provided with a comb-like, serrated edge as in Euthemisto libellula. Metacarpi of sixth and seventh pairs not elongated, broad, finely serrated along the anterior margins. Telson equals a fourth of the length of the peduncle of the last pair of uropoda.

Hab. Antarctic Seas, around Cape Horn.

2. **H. fusca,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 983; fig. 8.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

3. ? **H. pupa,** A. Costa, 1853.

Rend. della Reale Accademia delle Scienze. Napoli, 1853, p. 178.

Hab. Mediterranean.

Gen. 6. **PARATHEMISTO,** A. Boeck, 1870.

Crustacea Amphipoda borealia et arctica, p. 7.

1. **P. abyssorum,** A. Boeck, 1870.

L. c. p. 7.

Hab. West coast of Sweden and Norway.

2. **P. oblivia,** Kroeyer, 1838.

»Grønlands Amphipoder», Det Kongl. Danske Vidensk.-Selsk. nat. og math. Afhandlinger, Deel 7, p. 70, pl. 4, fig. 19.

Hab. Greenland.

3. **P. compressa,** A. Goës, 1865.

»Crustacea Amphipoda maris Spetsbergiam alluentis, cum speciebus aliis arcticis.» Öfvers. af K. Svenska Vetensk.-Akad. förhandl. 1865, p. 533, pl. 41, fig. 34.

Hab. Davis Strait.

4. **P. longipes,** n.

Type. Hyperia oblivia, Spence Bate, (nec Kroeyer), 1862.

Cat. of the spec. of Amph. Crust. in the coll. of the British Museum, p. 298, pl. 49, fig. 5.

Hab. Moray Frith.

5. **P. trigona,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 987, pl. 67, fig. 12.

Hab. Cape Horn.

6. **P. japonica,** n. sp.

Diagn. Body thick, not compressed. Carpal process of second pair nearly as long as metacarpus, fringed with simple bristles. Carpi of third and fourth pairs oblong, ovate, fringed with stout bristles along the hinder convex margin; metacarpi shorter than carpi, smooth. Fourth pair as long as fifth, sixth pair a little longer than fifth and seventh, which are equal. Rami of last pair of uropoda equal in length. Telson longer than a third of the peduncles of the last pair of uropoda.

Hab. Seas off Japan.

Gen. 7. **EUTHEMISTO** (Themisto[1]), Guérin, 1828.

»Mémoire sur le nouveau genre Thémisto, de la classe des Crustacés,» Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris. Tome 4:me, p. 1.

1. **E. Gaudichaudi,** Guérin, 1828.

L. c. p. 7, fig.

Hab. Off The Falkland Islands.

---

[1]) Themisto is changed to Euthemisto by me, because the name Themisto was already in 1815 preoccupied by Oken for a new genus among the Mollusca.

2. **E. libellula,** Mandt, 1822.

Observationes in Historiam naturalem et Anatomiam comparatam, in itinere Groenlandico factæ, p. 32.

Hab. Arctic Sea.

3. **E. antarctica,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 1005, pl. 69, fig. 1.

Hab. Antarctic Sea, Lat. 68° S., Long. 94° W.

4. **E. Guerini,** Spence Bate, 1860.

Cat. Amph. Crust. of the British Museum, p. 313, pl. 50, fig. 9.

Hab. South Atlantic.

5. **E. bispinosa,** A. Boeck, 1870.

Crustacea Amphipoda borealia et arctica, p. 8.

Hab. Greenland.

6. **E. Nordenskiöldi,** n. sp.

Diagn. First pair of antennæ (in the female) short and thick. Carpal process of second pair of pereiopoda scarcely longer than half the metacarpus, without terminal spine, but tipped with 4—5 long bristles. Carpi of third and fourth pairs broadly ovate, a third longer than broad. Femora of last three pairs very broad, dactyli long, armed with a bunch of bristles at the anterior side. Metacarpus of fifth pair rather convex. Telson spade-shaped, longer than a third of the peduncles of the last pair of uropoda.

Hab. Atlantic.

Gen. 8. **THEMISTELLA,** n. g.

Diagn. Body smooth. Head mediocre, deeper than long. First three joints of flagellum of first pair of antennæ provided with olfactory processes. The second pair like that in Hyperia. First two pairs of pereiopoda subcheliform, with narrow, gauge-shaped carpal processes. Carpi of third and fourth pairs not dilated. Fifth pair are the longest, the following decreaseng in length. Metacarpi of last three pairs

somewhat elongated. Epimerals not distinct. Uropoda long and narrow. Telson mediocre.

1. **Th. Steenstrupi,** n. sp.

Diagn. Peduncle of first pair of antennæ very thick. Head with pereion shorter than pleon. Carpal process of first pair of pereiopoda longer than a third of metacarpus; carpal process of second pair longer than half the metacarpus. Metacarpi of third and fourth pairs elongated, dactyli a third of the length of metacarpi. Femora of last three pairs subequal, truncated below; metacarpi elongated, that of fifth pair the longest. Rami of last pair of uropoda equal, narrow, acute. Telson round, equalling a fifth of the length of the peduncles of the last pair of uropoda.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Gen. 9. **PHRONIMOPSIS,** Claus, 1879.

›Organismus der Phronimiden,› Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom 2, p. 63 (5).

1. **Ph. spinifer,** Claus, 1879.

L. c. p. 64 (6), pl. 1, fig. 1—3.

Hab. Strait of Messina.

2. **Ph. Sarsi,** n. sp.

Diagn. Pereion normal, not tumid, without pigment-spots. The first segment of pereion free. Antennæ without spinous processes. Femora, genua and tibiæ of last three pairs of pereiopoda produced into sharp points at the lower anterior corners. Rami of uropoda long narrow, sharppointed, densely fringed with minute hairs. Telson semicircular, shorter than a sixth of the peduncles of the last pair of uropoda.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Family 9. **PHRONIMIDÆ,** Dana, 1852.

Diagn. Head large, tumid, more or less conical, much deeper than the body. Eyes large, occupying parts of the sides and

the top of the head. First pair of antennæ fixed at the anterior side of the head; with a multi-articulate flagellum (in the male); second pair fixed at the anterior side of the head, multi-articulate (in the male) or rudimentary (in the female). Mandibles without palp. Seventh pair of pereiopoda not transformed. Peduncles normal.

Subfamily 1. **DAIRELLINÆ.**

Diagn. Head almost round. All the pereiopoda are simple, walking legs. Epimerals marked but not articulated.

Gen. 1. **DAIRELLA**, n. g.

Diagn. First and second pairs of pereiopoda simple, with straight, short dactyli. Carpi off all the pereiopoda elongated. Peduncles of uropoda very broad with distant rami. Telson very short and broad.

1. **D. californica**, C. Bovallius, 1885.

›On some forgotten genera among the Amphipodous Crustacea›. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. N:o 14, p. 11.

Hab. Off the coast of South California.

2. **D. latissima**, n. sp.

Diagn. Head not higher and longer than the first two coalesced pereional segments. Carpus of first pair of pereiopoda twice broader and longer than metacarpus. Fifth pair much longer than fourth. Peduncles of first pair of uropoda shorter than those of second pair. Rami of last pair are broadly ovate.

Hab. South Atlantic.

Subfamily 2. **PHRONIMINÆ.**

Diagn. Head conical. Fifth pair of pereiopoda are transformed into a strong prehensile organ. Epimerals coalesced with the pereional segments.

Gen. 2. PHRONIMA, Latreille, 1802.

Histoire naturelle générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Tome 3:me, p. 38.

1. Ph. sedentaria, Forskål, 1775.

Descriptiones animalium . . . . . quæ in itinere orientali observavit, p. 95.

Hab. Mediterranean, Atlantic.

2. Ph. atlantica, Guérin-Méneville, 1836.

»Description de quelques genres nouveaux des Crustacés appartenant à la famille des Hypérines.» Magazin de Zoologie. Sixième Année. Classe 7, p. 7, pl. 18, fig. 1.

Hab. Atlantic.

3. Ph. Novæ Zealandiæ, Powell, 1877.

Trans. N. Z. Inst., vol. 7, p. 294.

Hab. New. Zealand.

4. Ph. spinosa, n. sp.

Diagn. First and second pairs of pereiopoda subcheliform. Third and fourth pairs longer than fifth; the lower hinder corners of femora and genua as well as the ends of metacarpi produced into sharp points. The lower hinder corner of femur of fifth pair also produced; carpus triangular. Femur of seventh pair is nearly twice longer than femur of sixth pair, both with the lower anterior corners produced into sharp points, as well as the corresponding corners of genua. Second pair of uropoda small, they do not attain the apex of the peduncles of the last pair. Peduncles of the last pair are six times longer than telson.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

5. Ph. Colletti, n. sp.

Diagn. First and second pair of pereiopoda subcheliform. Third and fourth pairs much longer than fifth. Carpus of fifth pair very large, almost quadrangular, with three strong tooth-like tubercles at the lower margin, dactylus without

tubercle. Sixth and seventh pairs shorter than fifth, femora equal in length. Second pair of uropoda mediocre, reaching beyond the apex of the peduncles of the last pair. Telson nearly as long as broad, a third as long as the peduncles the last pair of uropoda.

Hab. South Atlantic.

Gen. 3. **Phronimella,** Claus, 1872?

»Zur Naturgeschichte der Phronima Sedentaria Forsk.» Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Tome 22.

1. **Ph. elongata,** Claus, 1863.

»Bemerkungen über Phronima sedentaria Forsk. und elongata n. sp.» Zeitschr. für wissensch. Zoologie. B. 12, p. 193, pl. 19, fig. 2, 3, and 7.

Hab. Atlantic, Mediterranean.

2. **Ph. filiformis,** n. sp.

Diagn. Second pair of pereiopoda much longer than the first; metacarpal processes longer than half the dactylus. Fourth pair longer than fifth. Femora of sixth and seventh pairs equal in length. Second pair of uropoda well developed.

Hab. South Atlantic.

Family 10. **ANCHYLOMERIDÆ.**

Diagn. Head mediocre, a little tumid, not deeper than the body. Eyes large, occupying the sides of the head. First pair of antennæ fixed at the anterior side of the head, with multi-articulate flagellum (in the male). Second pair fixed at the inferior side of the head, multi-articulate (in the male), or wanting (in the female). Mandibles with palp. Epimerals distinct. Seventh pair of pereiopoda reduced or transformed. Peduncles of uropoda broad, laminiform, without rami.

Gen. 1. **ANCHYLOMERA,** H. Milne-Edwards, 1830.

»Extrait de Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Crustacés amphipodes. Ann. des Sciences naturelles. Tome 20:me, p. 394.

1. **A. Blossevillei,** H. MILNE-EDWARDS, 1830.

L. c. p. 394.

Hab. Indian Ocean.

2. **A. Hunteri,** H. MILNE-EDWARDS, 1830.

L. c. p. 394.

Hab. Isle of Bourbon.

3. **A. purpurea,** DANA, 1882.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 1004, pl. 68, fig. 9.

Hab. Atlantic.

4. **A. thyropoda,** DANA, 1852.

L. c. p. 1004, pl. 68, fig. 10.

Hab. South Atlantic.

5. **A. abbreviata,** SPENCE BATE, 1862.

Cat. of the spec. of Amphip. Crust. in the coll. of the Brit. Museum, p. 324, pl. 52, fig. 3.

Hab. Between The Falkland Islands and Post Jacksson.

6. **A. antipodes,** SPENCE BATE, 1860.

L. c. p. 322, pl. 51, fig. 9—10.

Hab. Antarctic Sea.

Gen. 2. **PHROSINA,** RISSO, 1826.

Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale, etc. Tome 5:me, p. 91.

1. **Ph. seminulata,** RISSO, 1822.

›Mémoire sur quelques nouveaux Crustacés observés dans les environs de Nice.› Journ. de Physique, de chimie et d'hist. naturelle. Tome 95, p. 245.

Hab. Mediterranean, Atlantic.

2. **Ph. Nicetensis,** H. Milne-Edwards, 1830.

›Extrait de Recherches pour servir à l'hist. nat. des Crustacés amphipodes.› Ann. de Sciences naturelles. Tome 20:me, p. 293.

Hab. Mediterranean.

3. **Ph. longispina,** Spence Bate, 1862.

Catal. of the spec. of amph. Crust. in the coll. of the British. Museum, p. 320, pl. 51, fig. 7.

Hab. South Atlantic.

Gen. 3. PRIMNO, Guérin-Méneville, 1836.

›Description de quelques genres nouveaux de Crustacés appartenant à la famille des Hypérines.› Magazin de Zoologie. Sixième Année. Classe 7, p. 2.

1. **P. macropa,** Guérin-Méneville, 1836.

L. c. p. 4, pl. 17, fig. 1.

Hab. Pacific, South Atlantic.

Family 11. PHORCIDÆ, Spence Bate, 1860.

Diagn. Head nearly globular, a little tumid, deeper than the body. Eyes occupying the lower parts of the sides or the whole sides of the head. First pair of antennæ fixed at the anterior side of the head; first joint of flagellum tumid, the rest subterminal. Second pair few-jointed, short, not angularly folded, fixed at the inferior side of the head. Mandibles with palp (in the males), or wanting palp (in the females). Seventh pair of pereiopoda reduced. Peduncles normal.

Gen. 1. PHORCUS, H. Milne-Edwards, 1830.

›Extrait de Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Crustacés amphipodes.› Ann. des Sciences naturelles. Tom. 20:me, p. 391.

1. **Ph. Reynaudi,** H. Milne-Edwards, 1830.

L. c. p. 392.

Hab. Indian Ocean.

2. **Ph. hyalocephalus,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 1006, pl. 69, fig. 2.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

3. **Ph. Lovéni,** n. sp.

Diagn. First segment of pereion twice longer than second. First pair of pereiopoda as long as second. Fifth pair longer than sixth. Hinder lower corner of tibiæ of sixth pair obtusely rounded. Flagellum of first pair of pleopoda 6—7-jointed. First segment of pleon shorter than the last two pereional segments. Rami of second pair of uropoda longer than peduncles. Telson broad triangular, longer than peduncles of last pair of uropoda.

Hab. Caribbean Sea.

Gen. 2. **LYCÆOPSIS,** Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten du Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom 2, p. 187 (41).

1. **L. themistoides,** Claus, 1879.

L. c. p. 188 (42).

Hab. Mediterranean.

2. **L. Lindbergi,** n. sp.

Diagn. Head as long as the first three pereional segments. Dactylus of first pair of pereiopoda longer than half the metacarpus; dactylus of second pair longer than the metacarpus, bifid, transformed into a peculiar sensitive organ. Joints of sixth pair very dilated, tibia longer than metacarpus. Femur of seventh pair dilated, ovate. Peduncles of first pair of uropoda longer than rami, peduncles of second and third pairs shorter than the exterior rami. Last ural segment longer than last pair of uropoda. Telson nearly twice longer than the peduncles of the last pair of uropoda.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Family 12. **TRYPHÆNIDÆ,** A. BOECK, 1870.

Diagn. Head large, globular, tumid, deeper than the body. Eyes large, occupying the whole sides of the head. First pair of antennæ curved, fixed at the inferior side of the head, first joint of flagellum large, tumid, with the rest of flagellum subterminal. Second pair fixed at the under-side of the head, angularly folded (in the male), or wanting (in the female). Mandibles with palp. Seventh pair of pereiopoda not transformed. Peduncles of uropoda normal.

Gen. 1. **TRYPHÆNA,** A. BOECK, 1870.

Crustacea amphipoda borealia et arctica, p. 9.

1. **T. Malmi,** A, BOECK, 1870.

L. c. p. 9.

Hab. Hardangerfjord, west coast of Norway.

2. **T. Nordenskiöldi,** n. sp.

Diagn. Head as long as the first three pereional segments. Dactylus of first pair of pereiopoda pedunculated, dactylus of second pair transformed into a complicated sensitive organ. Fifth pair as long as the pereion is deep, scarcely a third longer than sixth pair. Femur of seventh pair very broad, nearly circular, as long as the following joints together. Telson longer than peduncles of last pair of uropoda.

Hab. Atlantic.

Gen. 2. **THAMYRIS,** SPENCE BATE, 1860.

Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collect. of the British Museum, p. 335.

1. **Th. rapax,** CLAUS, 1879.

›Die Gattungen und Arten du Platysceliden.› Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Stat. in Triest. Tom. 2, p. 182 (36).

Hab. Cape of Good Hope.

2. **Th. globiceps,** CLAUS, 1879.

L. c. p. 182 (36).

Hab. Zanzibar.

3. **Th. crusculum,** SPENCE BATE, 1860.

Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collect. of the British Museum, p. 333, pl. 53, fig. 2 and 3.

Hab. ?

4. **Th. antipodes,** SPENCE BATE, 1860.

L. c. p. 335, pl. 53, fig. 4.

Hab. Antarctic Sea, Lat. 58° S, Long 172° W.

5. **Th. inæquipes,** DANA, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 993, p. 68, fig. 5.

Hab. Philippine Islands.

6. **Th. elegans,** n. sp.

Diagn. Pereional segments raised, forming rolls. First joint of second pair of antennæ shorter than second. Carpus of first pair of pereiopoda with five equal sharp prominences along the hinder margin. Femur of seventh pair shorter than the following joints. Peduncle of first pair of pereiopoda as long as rami. Telson broad, rounded behind, longer than last pair of uropoda.

Hab. Atlantic.

Gen. 3. **THAMNEUS,** n. g.

Diagn. Head small depressed. Body broad depressed. First two pair of pereiopoda similar to those in Thamyris. Femora of fifth and sixth pair small. Seventh pair perfectly developed with claw-formed dactylus. Telson distinctly articulating with last ural segment.

1. **Th. rostratus,** n. sp.

Diagn. Lower anterior pair of head produced into a broad flat rostrum, longer in the male than in the female. Subterminal pair of flagellum of first pair of antennæ three-jointed. Lower margin of carpi of first two pairs of pereiopoda finely serrated, hinder margin provided with three strong prominences in first pair, and four in second. Sixth pair a little

longer than fifth. Metacarpus of seventh pair produced below into two sharp processes, forming a kind of pincers with the dactylus. First pair of uropoda reach beyond the last. Telson very broad, rounded, a little shorter than last pair of uropoda.

Hab. South Atlantic; Cape of Good Hope.

2. **Th. debilis,** DANA, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 991, pl. 68, fig. 3.

Hab. Pacific.

Gen. 4. **LYCÆA,** DANA, 1852.
L. c. p. 1017.

1. **L. ochracea,** DANA, 1852.
L. c. p. 1017.

Hab. Pacific.

2. **L. pulex,** MARION, 1875.

»Recherches sur les animaux inférieures de la baie de Marseille.» Ann. des. Sci. nat. Sixieme série. Zoologie. Tome 1:re, p. 3, pl. 2, fig. 2.

Hab. Mediterranean.

3. **L. similis,** CLAUS, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Stat. in Triest. Tom 2, p. 185 (39).

Hab. Mediterranean.

4. **L. robusta,** CLAUS, 1879.
L. c. p. 186 (40).

Hab. Mediterranean.

5. **L. nasuta,** CLAUS, 1879.
L. c. p. 185 (39).

Hab. Indian Ocean.

6. **L. serrata,** CLAUS, 1879.
L. c. p. 185 (39).

Hab. Indian Ocean.

7. **L. Stebbingi,** n. sp.

Diagn. Body smooth. Dactyli of first two pairs of pereiopoda shorter than half the metacarpi. Third and fourth pairs robust. Genu of fifth pair narrow, not tumid; tibia very dilated. Femur of seventh pair elongate, longer than broad.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Gen. 4. **PARALYCÆA,** Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 186 (40).

1. **P. gracilis,** Claus, 1879.

L. c. p. 186 (40).

Diagn. Body smooth. Head twice deeper than body. First two pairs of pereiopoda slender, elongate, with narrow, not serrated carpi. Third and fourth pairs slender. Femur of fifth pair elongated, narrow, longer than the three succeeding joints. Tibia of sixth pair with a serrated process. Peduncles of first pair of uropoda twice as long as broad; exterior ramus longer than interior. Interior ramus of second pair coalesced with the peduncle. Exterior ramus of last pair as long as the interior.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

2. **P. Newtoniana,** n. sp.

Diagn. Body delicately sculpturated. Head a third deeper than body. First two pairs of pereiopoda robust, with carpi short, dilated, obtusely serrated. Third and fourth pairs robust, with tibiæ and carpi broad. Femur of fifth pair broad, irregularly ovate, shorter than the three succeeding joints. Tibia of sixth pair without process. Peduncle of first pair of uropoda uncommonly broad, scarcely a fourth longer than broad; exterior ramus shorter than interior. Interior ramus of second pair free, not coalesced with the peduncle. Exterior ramus of last pair scarcely longer than half the interior.

Hab. Indian Ocean.

Gen. 5. PSEUDOLYCÆA, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 187 (41).

1. **P. pachypoda,** Claus, 1879.

L. c. p. 187 (41).

Hab. Mediterranean.

Gen. 7. SIMORHYNCHUS, Claus, 1871.

»Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden.» Nachrichten von der Köngl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen, 1871, N:o 5, p. 156.

1. **S. antennarius,** Claus, 1871.

L. c. p. 156.

Hab. Pacific.

2. **S. Lilljeborgi,** n. sp.

Diagn. Head rounded, not rostrate. Pereiopoda short and robust. Carpus of first pair broad, rounded. Carpus of second pair dilated, armed with long bristles. Metacarpus of sixth pair finely serrated. Peduncle of first pair of uropoda shorter than rami. Interior ramus of second pair coalesced with the peduncle. Exterior ramus of last pair longer than half the interior.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Family 13. OXYCEPHALIDÆ, Spence Bate, 1862.

Diagn. Head long, produced anteriorly into a rostrum. Eyes large, not occupying the whole head. First pair of antennæ fixed at the under-side of the head in a special groove between the rostrum and the eyes; first joint of flagellum tumid, the rest subterminal, few-jointed. Second pair fixed at the under hinder corner of the head, angularly folded (♂) or wanting (♀). Pereiopoda are walking legs. Seventh pair complete or rudimentary.

Gen. 1. **GLOSSOCEPHALUS,** n. g.

Diagn. Head anteriorly produced into a thick, rounded, tongue-shaped rostrum. Tibia, carpus and metacarpus of fifth pair of periopoda very dilated, not tumid. Uropoda short and broad.

1. **G. Milne-Edwardsi,** n. sp.

Diagn. Metacarpus of first pair of pereiopoda scarcely produced, posterior margin smooth. Third pair longer than fourth; fifth pair longer than sixth. Seventh pair longer than femur of sixth.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

2. **G. spiniger,** n. sp.

Diagn. Metacarpus of first pair of pereiopoda produced into a sharp process, posterior margin armed with a strong, sharp tooth. Third and fourth pairs equal in length, fifth and sixth pairs equal in length. Seventh pair shorter than femur of sixth.

Hab. Indian Ocean.

Gen. 2. **OXYCEPHALUS,** H. Milne-Edwards, 1830.

»Extrait de Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Crustacés amphipodes». Ann. des Sciences naturelles. Tome 20:me, p. 396.

1. **O. piscator,** H. Milne-Edwards, 1830.

L. c. p. 396.

Diagn. Body smooth. Rostrum shorter than half the rest of the head. Anterior corners of carpi of first two pairs of pereiopoda not enlarged. Seventh pair longer than femur of sixth. Inferior margins of pleonal segments even. First ural segment longer than telson. Telson longer than last pair of uropoda.

Hab. Atlantic, Mediterranean, Indian Ocean, Pacific.

2. **O. Clausi,** n. sp.

Diagn. Body tuberculated. Rostrum about half as long as the rest of the head. Anterior corners of carpi of first

two pairs of pereiopoda enlarged beyond the bases of the dactyli. Seventh pair longer than femur of sixth pair. Inferior margins of pleonal segments produced downwards into a spine. Last ural segment as long as telson. Rami of second pair of uropoda serrated. Telson longer than last pair of uropoda.

Hab. Atlantic, Mediterranean, Indian Ocean, Pacific.

3. **O. tuberculatus,** Spence Bate, 1862.

Catal. Amph. Crust. of the British Museum, p. 343, pl. 54, fig. 5.

Diagn. Body tuberculated. Anterior corners of carpi of second pair of pereiopoda enlarged beyond the bases of dactyli. Four succeeding pairs subequal. Seventh pair shorter than femur of sixth. Inferior margins of pleonal segments even. Last ural segment longer than telson. Rami of second pair of uropoda serrated.

Hab. Cape of Good Hope.

4. **O. pectinatus,** n. sp.

Diagn. Body smooth. Head as long as pereion; rostrum as long as a third of the rest of the head, sharppointed. Inner margins of carpi and metacarpi of first two pairs of pereiopoda strongly pectinated. Seventh pair longer than femur of sixth pair, with a short metacarpus. Last ural segment twice as long as telson. Telson as long as last pair of uropoda.

Hab. Subtropical parts of Atlantic, Indian Ocean.

5. **O. latirostris,** Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arbeiten aus dem Zool. Inst. der Universität Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2. p. 193 (47).

Hab. Lagos, South Atlantic.

6. **O. porcellus,** Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arbeiten aus dem Zool. Inst. der Universität Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2. p. 194 (48).

Hab. Zanzibar.

7. **O. pronoides,** n. sp.

Diagn. Body compressed, smooth. Head shorter than pereion; rostrum a little shorter than the rest of the head, sharp-pointed. First pair of pereiopoda not cheliform; inferior margin of carpus strongly denticulated; dactylus very short. Second pair subcheliform: inferior margin of carpus denticulated; dactylus very short. Femur of sixth pair with the genu articulating subterminally. Seventh pair as long as femur of sixth. Last ural segment almost as long as telson. Peduncles of first pair of uropoda a little longer than rami. Telson very long, much longer than last pair of uropoda.

Hab. Caribbean Sea.

8. **O. Steenstrupi,** n. sp.

Diagn. Body compressed, smooth. Head longer than pereion; rostrum short, sharp-pointed, as long as a third of the rest of the head. First two pairs of pereiopoda subcheliform, inner margins of carpi and metacarpi smooth, not serrated. Seventh pair much longer than femur of sixth. Last ural segment as long as telson. Interior rami of uropoda not coalesced with the peduncles. Peduncles of first pair longer than rami. Telson long, much longer than last pair of uropoda.

Hab. Atlantic.

9. **O. longiceps,** CLAUS, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arbeiten aus dem Zool. Inst. der Universität Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 194 (48).

Hab. Zanzibar.

10. **O. typhoides,** CLAUS, 1879.

L. c. p. 195 (49).

Hab. Zanzibar, Mediterranean.

11. **O. scleroticus,** H. STREETS, 1878.

»Pelagic Amphipoda.» Proc. of the Acad. of Nat. Hist. of Philadelphia, 1878, p. 283, pl. 2, fig. 3.

Hab. Tropical parts of Pacific, Indian Ocean.

Gen. 3. LEPTOCOTIS, STREETS, 1877.

»Contributions to the Natural history of the Hawaiian and Fanning Islands and Lower California.» Bulletin of the United States National Museum, 1877, N:o 7, p. 137.

1. **L. Lindströmi,** n. sp.

Diagn. Body slender, smooth. Head longer than pereion: rostrum long, slender, sharp-pointed, a little shorter than the rest of the head. First two pairs of pereiopoda subcheliform: inner margins of carpi and metacarpi strongly denticulated. Seventh pair a little shorter than femur of sixth pair. Last ural segment twice as long as telson. Peduncles of first two pairs of uropoda about twice as long as the exterior rami. Interior ramus of first pair, and exterior ramus of last pair minute, reduced. Interior ramus of last pair coalesced with the peduncle. Telson long, narrow, longer than last pair of uropoda.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

2. **L. tenuirostris,** CLAUS, 1871.

»Untersuchungen über den Bau und die Verwandschaft der Hyperiden.» Nachrichten von der K. Ges. der Wissensh. und der G. A. Univ. zu Göttingen 1871, p. 155.

Hab. Pacific, Gilolo-passage.

Gen. 4. TULLBERGELLA, n. g.

Diagn. Head anteriorly produced into a short sharp, wedge-shaped rostrum. Body thick and broad. First two pairs of pereiopoda strongly chelate. Femora of fifth and sixth pairs broadly dilated. Seventh pair rudimentary. Urus and uropoda short; interior rami not coalesced with the peduncles.

1. **T. cuspidata,** n. sp.

Diagn. Body broad, smooth. Head much shorter than pereion; rostrum broad, sharp-pointed, longer than half the rest of the head. First two pairs of pereiopoda subcheliform; inner margins of metacarpi sharply serrated, those of carpi minutely serrated. Femur of sixth pair posteriorly produced into a strong sharp process. Seventh pair as long as femur of sixth. Posterior corners of the last pleonal segment pro-

produced backwards into a strong sharp process. Last ural segment as long as telson. Peduncles of uropoda shorter than rami. Telson broad, as long as last pair of uropoda.

Hab. Indian Ocean.

Gen. 5. **CALAMORHYNCHUS,** H. STREETS, 1878.

»Pelagic Amphipoda.» Proc. of the Acad. of Nat. Hist. of Philadelphia 1878, p. 285.

1. **C. pellucidus,** H. STREETS, 1878.

L. c. p. 285, pl. 2, fig. 5.

Hab. Tropical parts of Pacific.

Gen. 6. **RHABDONECTES,** n.[1])

Diagn. Body very elongated, rodlike. Head elongated, with a distinct neck, and a very long, needle-shaped rostrum. Tibiæ and carpi are linear, but periodically intumesced in the female. Seventh pair rudimentary. Ovitectrices wanting. Peduncles of uropoda very elongated and narrow. Telson very long, needle-shaped.

1. **Rh. armatus,** H. MILNE-EDWARDS, 1840.

Histoire naturelle des Crustacés. Tome 3:me, p. 101.

Diagn. Head together with the rostrum longer than the rest of the animal. Epimeral of first pair of pereiopoda rounded below. Hinder corners of epimerals of seventh pair rounded. First ural segment shorter than last pleonal segment. Second pair of uropoda shorter than last ural segment. Last pair much longer than first. Telson much longer than last pair of uropoda.

Hab. Indian Ocean, Pacific, Atlantic.

2. **Rh. Whitei,** SPENCE BATE, 1862.

Catal. Amph. Crust. of the British Museum, p. 345, pl. 54, fig. 7.

Diagn. Head together with the rostrum shorter than the rest of the animal. Epimeral of first pair of pereiopoda produced an-

---

[1]) The name has been substituted for the old name Rhabdosoma, as this latter was already preoccupied by Dumeril for an Ophidian genus.

teriorly, cornuiform; hinder corners of epimerals of seventh pair produced downwards, more or less sharppointed. First ural segment longer than last pleonal segment. Second pair of uropoda longer than last ural segment. Last pair scarcely longer than first. Telson scarcely longer than last pair of uropoda.

Hab. Indian Ocean, Pacific, Atlantic.

Family 14. **PRONOIDÆ,** CLAUS, 1879.

Diagn. Head large, not deeper than the body, a little produced anteriorly. Eyes large, occupying the whole sides of the head. First pair of antennæ fixed at the under-side of the head; first joint of flagellum tumid, the rest of flagellum subterminal. The second pair fixed at the under-side of the head, angulated (Pronoë) or angularly folded. Mandibles with palp. Femora of the fifth and sixth pairs of pereiopoda broad but not transformed. Seventh pair reduced.

Gen. 1. **PRONOË,** GUÉRIN-MENEVILLE, 1836.

»Description de quelques genres nouveaux de Crustacés appartenant à la famille des Hypérines.» Magazin de Zoologiæ. Sixième Année, Classe 7, p. 6.

1. **P. capito,** GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1836.

L. c. p. 7: pl. 17, fig. 3.

Hab. Indian Ocean, Pacific.

Gen. 2. **EUPRONOË,** CLAUS, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 172 (26).

1. **E. maculata,** CLAUS, 1879.

L. c. p. 172 (26).

Hab. Zanzibar.

2. **E. minuta,** Claus, 1879.

L. c. p. 172 (26).

Hab. Pacific.

3. **E. brunnea,** Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 1015, pl. 69, fig. 5.

Hab. Atlantic, Indian Ocean.

4. **E. macrocephala,** n. sp.

Diagn. Head very large, longer than the whole pereion Carpal process of second pair of pereiopoda as long as half the metacarpus, broadly rounded. Carpus of sixth pair not produced into a process. Femur of seventh pair with a short, round appendicular joint. Last segment of urus longer than broad. Interior ramus of first pair of uropoda serrated, longer and broader than the exterior.

Hab. South Atlantic.

5. **E. ornata,** n. sp.

Diagn. Head mediocre, as long as the first four pereional segments. Pereional segments raised, forming rolls. Carpal process of second pair of pereiopoda longer than half the metacarpus, sharp-pointed. Femur of fifth pair smooth. Femur of seventh pair triangular, with a long appendicular joint. Last segment of urus as long as broad. Interior ramus of first pair of uropoda as long as the exterior.

Hab. Madeira.

Gen. 2. **AMPHIPRONOË,** Spence Bate, 1862.

Catal. Amph. Crust. of the British Museum, p. 335.

1. **A. cuspidata,** Spence Bate, 1862.

L. c. p. 336, pl. 53, fig. 5.

Hab. Cape of Good Hope.

Gen. 3. PARAPRONOË, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 175 (29).

1. **P. crustulum,** Claus.

L. c. p. 177 (31).

Hab. Mediterranean, Atlantic, Indian Ocean.

2. **P. parva,** Claus, 1879.

L. c. p. 177 (31).

Hab. Zanzibar.

3. **P. agilis,** n. sp.

Diagn. Head anteriorly produced downwards. Carpal process of second pair of perciopoda longer than half the metacarpus, sharppointed, strongly serrated. Femur of fifth pair very large, finely serrated at the anterior lower corner. Femur of seventh pair ovate. Telson twice longer than the peduncles of last pair of uropoda.

Hab. Tropical parts of the Atlantic.

4. **P. atlantica,** n. sp.

Diagn. Body sculpturated. Head rounded. Carpal process of second pair of pereiopoda broad, sharppointed, longer than metacarpus. Tibiæ of third and fourth pairs large, tumid; tibia of sixth pair with very short process. Femur of sixth pair without spinous process at apex. Femur of seventh pair with the appendicular part two-jointed. Telson broad rounded, twice as long as the peduncles of last pair of uropoda.

Hab. Atlantic.

Family 15. PARASCELIDÆ, Claus, 1879.

Diagn. Head large, a little deeper than the body, anteriorly produced downwards. The eyes large, occupying the whole sides of the head. First pair of antennæ fixed at the under-side of the head; first joint of flagellum tumid, the rest of flagellum

subterminal. The second pair fixed at the under-side of the head, angularly folded (♂) or reduced (♀). Mandibles with palp. Femora of fifth and sixth pairs of pereiopoda transformed into imperfect opercula. Seventh pair not transformed.

Gen. 1. THYROPUS, Dana, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 1012.

1. Th. diaphanus, Dana, 1852.

L. c. p. 1013, pl. 69, fig. 4.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

2. Th. sphæroma, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten du Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 163 (17).

Hab. Zanzibar, Ombaai Strait.

3. Th. atlanticus, n. sp.

Diagn. Lower produced part of the head rounded. Last joint of second pair of antennæ nearly as long as the preceding joint. Carpi and metacarpi of first two pairs of pereiopoda not elongated, comparatively broad; dactyli equalling a third of the length of metacarpi. Exterior ramus of last pair of uropoda half as long as the interior.

Hab. Atlantic.

Gen. 2. PARASCELUS, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 164 (18).

1. P. Edwardsi, Claus, 1879.

L. c. p. 164 (18).

Hab. Atlantic.

2. **P. typhoides**, Claus, 1879.

L. c. p. 165 (19).

Hab. Mediterranean.

3. **P. parvus**, Claus, 1879.

L. c. p. 166 (20).

Hab. Atlantic.

4. **P. nasutus**, n. sp.

Diagn. Lower anterior part of the head produced into a strong, hooked process. Subterminal part of flagellum of first pair of antennæ two-jointed, last joint the longest. Fourth joint of second pair a little shorter than third. First two pairs of pereiopoda with the lower hinder corners of carpi rounded, and armed wirth some few long bristles. Femur of fifth pair broadly ovate; femur of seventh pair very large, broad, strongly curved, longer than the five succeeding joints. Exterior ramus of last pair of uropoda longer than half the interior.

Hab. West Indies.

Gen. 3. **SCHIZOSCELUS**, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 166 (20).

1. **S. ornatus**, Claus, 1879.

L. c. p. 167 (21).

Hab. Atlantic.

2. **S. rapax**, H. Milne-Edwards, 1830.

»Extrait de Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Crustacés amphipodes.» Ann. des Sciences naturelles. Tome 20:me, p. 395.

Hab. Atlantic.

Gen. 4. **EUSCELUS**, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten du Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 168 (22).

1. **E. robustus,** Claus, 1879.

L. c. p. 168 (22).

Hab. Zanzibar.

Family 16. EUTYPHIDÆ, Dana, 1852.

Diagn. Body very broad. Head large, deeper than the body, a little produced anteriorly. Eyes large, occupying the whole sides of the head. First pair of antennæ fixed at the under-side of the head; first joint of flagellum tumid, the rest of flagellum subterminal. Second pair fixed at the under-side of the head, angularly folded (♂) or wanting (♀). Mandibles with palp. Femora of fifth, sixth and seventh pairs of pereiopoda transformed into perfect opercula. Seventh pair reduced.

Gen. 1. EUTYPHES [1]), Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 151 (5).

1. **E. ovoides,** Risso, 1816.

Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice, p. 122, pl. 2, fig. 9.

Hab. Atlantic, Mediterranean.

2. **E. armatus,** Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 156 (10).

Hab. Atlantic, Indian Ocean, Pacific.

3. **E. globosus,** Claus, 1879.

L. c. p. 158 (12).

Hab. Mediterranean.

4. **E. ferus,** H. Milne-Edwards, 1830.

»Extrait de Recherches pour servir à l'Histoire naturelle des Crustacés amphipodes.» Ann. des Sciences naturelles. Tome 20:me, p. 395, pl. 11, fig. 8.

Hab. Mediterranean, Indian Ocean.

---

[1]) Typhis must be corrected to Typhes.

5. **E. forfex,** n. sp.

Diagn. Carpal process of first pair of pereiopoda much shorter than metacarpus, strongly serrated along both margins. Carpal process of second pair nearly as long as metacarpus, strongly serrated; both pairs provided with long hairs. Tibiæ of third and fourth pairs very elongate; metacarpi deeply notched at the lower hinder corners, forming together with the dactyli a kind of pincers. Exterior ramus of last pair of uropoda longer than half the interior.

Hab. China Sea.

Gen. 2. **DITHYRUS,** DANA, 1852.

United States Exploring Expedition. Crustacea. Vol. 2, p. 1009.

1. **D. faba,** DANA, 1852.

L. c. p. 1010, pl. 69, fig. 3.

Hab. Subtropical parts of Atlantic.

2. **D. tenuimanus,** CLAUS, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 158 (12).

Hab. Atlantic, Cape of Good Hope.

3. **D. crustulum,** CLAUS, 1879.

L. c. p. 159 (13).

Hab. Zanzibar.

4. **D. stellatus,** n. sp.

Diagn. Body smooth, adorned with some small, radiating, red sports. Two first pairs of pereiopoda robust; carpal process of first pair shorter than half the metacarpus, strongly serrated. Carpal process of second pair nearly as long as metacarpus, strongly serrated. Femur of fifth pair excavated at the anterior margin. Femur of seventh pair bean-shaped, with only one appendicular joint. Peduncle of first pair of uropoda not serrated. Exterior ramus of last pair a little longer than half the interior.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Gen. 3. PARATYPHES, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 159 (13).

1. P. maculatus, Claus, 1879.

L. c. p. 160 (14).

Hab. Atlantic, Cape of Good Hope.

2. P. Théeli, n. sp.

Diagn. Body smooth, not spotted. Fourth joint of second pair of antennæ scarcely half as long as third. Femur of first pair of pereiopoda long, linear. Carpus of second pair a little dilated, not produced. Epimeral of fifth pair withourt spinous process. Exterior ramus of last pair of uropoda longer than half the interior.

Hab. Tropical parts of Atlantic.

Gen. 4. TETRATHYRUS, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 160 (14).

1. T. forcipatus, Claus, 1879.

L. c. p. 160 (14).

Hab. Atlantic, Cape of Good Hope.

2. T. rectangularis, n. sp.

Diagn. Boody smooth, not sculpturated. Last joint of second pair of antennæ shorter than half the preceding. Carpi of first two pairs of pereiopoda a little dilated, not produced, as long as metacarpi; dactyli longer than a third of metacarpi. Sixth pair with femur almost rectangular, the anterior corner rounded; dactylus wanting. Seventh pair with long, feebly curved femur, and the appendicular part five jointed.

Hab. Indian Ocean.

3. **T. inscriptus,** n. sp.

Diagn. Parts of body and femur of fifth pair of pereiopoda sculpturated. Last joints of second pair of antennæ longer than half the preceding. First two pairs of pereiopoda much stronger than in preceding species. Femur of sixth pair compartively small, rounded, dactylus distinct. Femur of seventh pair with two-jointed appendicular part.

Hab. Atlantic.

Gen. 5. AMPHITHYRUS, Claus, 1879.

»Die Gattungen und Arten der Platysceliden.» Arb. aus dem Zool. Inst. der Univ. Wien und der Zool. Station in Triest. Tom. 2, p. 161 (15).

1. **A. bispinosus,** Claus, 1879.

L. c. p. 161 (15).

Hab. Atlantic.

2. **A. sculpturatus,** Claus, 1879.

L. c. p. 162 (16).

Hab. Atlantic.

3. **A. similis,** Claus, 1879.

L. c. p. 161 (16).

Hab. Mediterranean.

4. **A. inermis,** n. sp.

Diagn. Body smooth, not sculpturated. Last two joints of second pair of antennæ shorter than the preceding joint. Epimeral of fifth pair of pereiopoda large, almost square, without spinous process. Femora of fifth and sixth pairs of pereiopoda almost rectangular, with rounded corners. Femur of seventh pair long and narrow, with two-jointed appendicular part. Peduncles of first two pairs of uropoda broad, a third longer than rami. Telson very long and broad, rounded behind.

Hab. Pacific.

Contents:

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 17.

NEW OR IMPERFECTLY KNOWN

ISOPODA,

DESCRIBED BY

CARL BOVALLIUS.

PART II.

WITH 2 PLATES.

COMMUNICATED TO THE ROY. SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES, 1885. DEC. 9.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

1. **Aega Lovéni.** N. sp.

Deriv. The name in honor of Professor SVEN LOVÈN.

Diagn. *Corpus* ovatum plus duplo longius quam latius.

Caput quater latius quam longius, acumen frontis procumbens, articulum primum antennarum primi paris totum discernens.

Oculi mediocres, sexta parte latitudinis capitis distantes.

Antennæ primi paris marginem anteriorem segmenti secundi pereii paulo superantes; flagellum XVII-articulatum.

Antennæ secundi paris dimidium segmenti quarti pereii æquantes, flagello XVIII-articulato instructæ.

Segmentum quartum *pereii* longissimum.

Epimera lata, fere rectangularia, angulis posticis acutis, sed non productis.

Segmentum primum *plei* maximam partem obtectum.

Urus lingulatus, lateribus rotundatis, acuminatus, crenulatus, supra manifesto carinatus.

Ramus interior *pedum uri* in latere exteriore leviter emarginatus.

The *body* is ovate, twice as long as broad.

The *head* is four times broader than long; the middle of the front projects anteriorly between the basal joints of the first pair of antennæ, totally separating them.

The *eyes* are tolerably large, distant by a sixth of the breadth of the head.

The *first pair of antennæ* reach a little beyond the anterior margin of the second pereional segment. They are provided with a 17-jointed flagellum.

The *second pair of antennæ* reach over half the fourth pereional segment. The flagellum is 18-jointed.

The fourth segment of the *pereion* is a little longer than the others.

The *epimerals* are broad, almost rectangular, the posterior corners are sharp, but not projecting.

The first segment of the *pleon* is mostly concealed by the last pereional segment.

The *urus* is broadly tongue-shaped, with the margins rounded, serrated; pointed at the end; on the upper side it is distinctly keeled.

The inner ramus of the *uropoda* is sligthly emarginated at the exterior margin.

In habitus Aega Lovéni comes nearest to Aega ventrosa, SCHIOEDTE et MEINERT (non M. SARS), but is distinguished by the length of the fourth pereional segment, the longer second pair of antennæ, the first pleonal segment and the length of the posterior pairs of pereiopoda.

Adult male.

(Pl. I. fig. 1—10).

The front margin of the *head* is evenly rounded, the hind margin is almost straight; the fourth pereional segment is more than twice broader than the head (29 : 13).

The *eyes* are oblong, a little broader at the posterior end, the ocelli are arranged in 7 rows.

The *first pair of antennæ* (Pl. I, fig. 3) reach over the head and the first pereional segment. The first joint of the peduncle is broad and stout, twice as long as the second, the third is slender, linear, as long as the two preceding together. The flagellum is scarcely longer than the peduncle (20 : 19), composed of 17 articuli, the basal one is the longest, the last ten articles carry short hairs.

The *second pair of antennæ* (Pl. I, fig. 3) are nearly twice as long as the first pair (13 : 7), the basal joint of the peduncle is very short, the second longer, the third short, the fourth and fifth much longer, equal; the two last ones carry bundles of fine hairs. The flagellum is longer than the peduncle, it consists of 18 articles, all carrying short fine hairs.

The first segment of the *pereion* is longer than the head, and equal to the second, the third is a little longer, the fourth is the longest, the fifth, scarcely shorter than the fourth, the sixth and seventh decreasing, the seventh still longer than the first. The fifth segment is the broadest.

The *epimerals* (Pl. I. fig. 2) of the second and third segments are the smallest, equal, the ones of the fourth segment are longer, the epimerals of the three last segments longer, nearly equal, all almost rectangular with the lower anterior corner rounded and the posterior sharp-pointed, but not projecting. They occupy all the whole length of the corresponding segments. They are totally smooth without ridges or excavations.

The first pair of *pereiopoda* (Pl. I. fig. 4). The femur is comparatively narrow with some few ciliated bristles. The genu is as long as the tibia, unarmed, the tibia carries some short spines at the inner margin, the carpus is shorter than the tibia, the metacarpus is nearly twice as long as the carpus, totally unarmed. The dactylus is stout, strongly curved, longer than the two preceding joints, it impinges against the anterior corner of the tibia. The dactylus is carinated. The second and third pairs are as usual similar to the first. The four posterior pairs are long, slender, spinigerous. From the fourth to the sixth pair they increase in length, the seventh is equal to the sixth. The femora are elongate, linear, not very broad, the following joints are nearly equal in length, carrying short spines along the inner margin and longer ones around the lower margins. The dactyli are short, feebly curved. (Pl. I. fig. 5 and 6).

The *pleon* is nearly twice as broad as long (23 : 13); the first segment is almost totally covered by the last pereional segment, only a little of the lateral parts being visible. The second, third and fourth segments are equal in length, the third the broadest; the fifth is a third longer than the preceding. The lower parts of the four first segments form on the underside a frame with sharppointed corners (Pl. I. fig. 7). The pleon is a little longer than the two last pereional segments together (12 : 11).

The second pair of *pleopoda* (Pl. I, fig. 8) carry an uncommonly long, styliform process, without hairs.

The *urus* is tongue-shaped, broader at the base than long (5 : 4), the sides are rounded, the posterior end not very sharply pointed. The margin is serrated (Pl. I. fig. 9), the teeth again serrated and separated from each other by stout, strong, obtuse spines, the margins are fringed with long, plumose hairs, fixed at the underside of the pleon a little behind the edge

of the margin. The urus is a little shorter than the pleon (11 : 12). The urus and pleon together are much shorter than the pereion without the head (23 : 38), but equal exactly the length of the four last pereional segments. On its upper side it is smooth, in the middle marked by a broad obtuse keel.

The *uropoda* (Pl. I. fig. 10) reach beyond the end of the urus. The projection at the inner side of the peduncle is short but sharp. The rami are equal in length, longer than the peduncle. The inner one is broader than the outer (4 : 3), slightly emarginated in the outer margin. The are both armed and fringed in the same manner as the margins of the urus.

Colour. Yellow.

Length. 18 mm.

Hab. The west coast of Sweden (C. B.).

Only one [1]) specimen known taken by the author at the Koster-isles, Bahusia, at a depth of 80 fathoms.

2. **Aega ventrosa.** SCHIOEDTE et MEINERT [2]) (non M. SARS).

When comparing the description of Aega ventrosa given by M. SARS [3]) with that given by SCHIOEDTE and MEINERT [4]) I have been induced to think, that two very different species must have been types for the two descriptions, as the latter description scarcely agrees with the original in any essential point. As the hon'orable authors of the last description among other specimens, obtained from Norway cite: »M. SARS, specimen typicum, Mus. Christian.», they are certainly right in using the name of Aega ventrosa, SARS. But I am inclined

---

[1]) If it not will be proved that Aega ventrosa, SCHIOEDTE and MEINERT, is identical with it.

[2]) Professor MAX WEBER mentions an Aega from BARENTS Sea, which he supposes to be a young Aega ventrosa, SCHIOEDTE and MEINERT: but it shows considerable differences. In: »Onderzoekingstochten van DE WILLEM BARENTS, 1:te Gedeelte, II. Die Isopoden», p. 6. Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door het Genotschap Natura artis magistra, te Amsterdam. 10:e Aflevering. Amsterdam 1884. 4:o.

[3]) »Oversigt over de i den norsk-arctiske Region forekommende Krebsdyr» in Forhandlinger i Videnskabsselskabet. Aar 1858. Christiania. 1859, p. 154.

[4]) »Symbolæ ad monographiam Cymothoarum» in Naturhistorisk tidskrift. 1879, p. 375. Copenhagen.

to believe, that when the animal first time was labelled, some unvoluntary change must have taken place and that the original specimen of M. SARS never was in the hands of the danish authors. The following parallel will show how inpossible it is to conciliate the two descriptions:

M. SARS.	SCHIOEDTE et MEINERT.
Aega ventrosa dignoscitur	Aega ventrosa
»Oculis permagnis fere contingentibus, attamen sejunctis»	»Oculi minuti, producte ovati, sexta parte latitudinis capitis distantes»
»Segmentis thoracis tribus ultimis repente latioribus, quinto etiam precedenti duplo longiore»	*Segmenta pereii tria ultima non latiora, quintum precedens tertia circiter parte longitudinis superans* [1].
»Laminis pedum spuriorum ultimorum æqvalibus, apice acuminatis, interna externa paulo latiore, margine interiore arcuato, exteriore fere recto.»	»Pedes anales longiusculi; remus interior quam exterior vix longior, ac paulo latior, post attenuatus, in latere exteriore leviter sinuatus.

When I first read the diagnose of M. SARS, it struck me at once that Aega ventrosa, M. SARS was, if not identical with, very closely allied to a new Aega described by me last year under the name Aegiochus Nordenskiöldii [2]. After a more attentive examination I am fully convinced that they are the nearest relatives among the Aegidæ, but ought to be distinguished as separate species. The most important characteristics for establishing a new species were, according to SARS (l. c. p. 155) the *abruptly broader segments of the pereion* and *the unusual length of the fifth pereional segment, being twice as long as the fourth.* These characteristics, in my opinion, have generic value and therefor I will retain the genus Aegiochus. None of all these characteristics on the other hand agree with the type of SCHIOEDTE and MEINERT, it must therefor be something quite different from Aega ventrosa and ought to have another name. Whenever it may be identical with the above described Aega Lovéni or not, I am yet unable to decide. They are no doubt closely allied. I give here a diagnose of Aega ventrosa. M. SARS.

[1]) The cursivated quoatations are taken from examination of the drawings of SCHIOEDTE and MEINERT.

[2]) »A new Isopod from the Swedisch arctic expedition of 1883», in Bih. till K. Vetensk.-Handl. Bd. 10. N:o 9, p. 5. Sthm. 1885.

3. **Aegiochus ventrosus.** M. Sars.

Syn. **1859.** *Aega ventrosa.* M. SARS. »Oversigt over de i den norsk-arctiske Region forekommende Krebsdyr», in Forhandlinger i Videnskabsselskabet i Christiania. Aar 1858. Christiania p. 156.

Diag. *Corpus* colore flavo nitidum, non tuberculatum, duplo longius quam latius.

Caput oculis pergmagnis, fere contingentibus, attamen sejunctis.

Antennæ primi paris marginem anteriorem segmenti secundi pereii attingentes, flagello XII- vel XIII-articulato instructæ.

Antennæ secundi paris marginem anteriorem segmenti quarti pereii attingentes, flagello XVIII-articulato instructæ.

Epimera quadrangularia, angulis posticis trium parium posteriorum productis. Epimera segmenti quinti epimeris segmenti quarti duplo longiora.

Segmentum primum *plei* non obtectum, segmento ultimo pereii brevius: Segmenta quattuor priora plei subæqualia, segmento quinto longiora.

Urus triangularis, acuminatus, supra indistincte carinatus, marginibus posticis quinque-dentatis.

Pedes uri non emarginati.

The *body* is twice as long as broad, broadly ovate, smooth; of a yellow colour.

The *head* is smooth on the upper side. The eyes are very large, broader behind, three times as long as broad, close together with the antererior ends, altough separated by a very narrow strip of the front.

The *first pair of antennæ* reach to the anterior margin of the second pereional segment. The second joint of the peduncle is a little shorter than the first, both are narrower than usual, the third joint is twice as long as the second, the flagellum is composed of 12 to 13 articuli, it is as long or a little longer than the peduncle.

The *second pair of antennæ* are a third longer than the first, they reach to the anterior margin of the fourth pereional segment. The first three joints of the peduncle are very short, the fourth as long as all the preceding together, the fifth as long as the fourth. The flagellum is much longer than the peduncle and consists of 18 articuli.

The *pereion.* The three last pereional segments are abruptly much broader than the preceding, the sixth segment

is almost as broad as the fifth, the seventh is a little narrower. The fifth segment is twice as long as the fourth, the sixth shorter than the fifth, the seventh shorter than the sixth.

The *epimerals* are nearly rectangular, the hinder corners of the three last pairs are produced backwards, pointed. The epimerals of the fifth segment are twice as long as the ones of the fourth, occupying the whole length of the segment.

The first segment of the *pleon* is not obtected by the seventh pereional segment, but is a little shorter than the same. The second, third and fourth segments equal each the first in length and are but little narrower. The fifth segment is shorter than the next preceding. All are pointed at the hinder corners.

The *urus* is triangular, very large, acuminated at the end; the anterior lateral margins are crenulated, the posterior denticulated, on each side carrying 5 large teeth, each of them again crenulated, and fringed with plumose hairs. On the upper side it shows a feebly marked, median keel.

The rami of the *uropoda* equal in length, elongate-elliptical, acuminated, not reaching beyond the end of the urus. They are crenulated and fringed with plumose hairs. The inner ramus is a little broader than the outer, arcuated at the inner margin and almost straight at the outer.

Colour. Yellow.

Length. 13 mm.

Hab. »Öxfjord», Northern Norway, at a depth of 100 fathoms.

Aegiochus ventrosus is to be distinguished from Aegiochus Nordenskiöldii by the quadrangular form of the epimerals, the length of the epimerals of the fifth segment, the free first pleonal segment, the short, last pleonal segment the longer and more closely situated eyes.

4. **Rocinela Dumerilii.** Lucas.

Syn. **1845.** *Acherusia Dumerilii.* LUCAS. Exploration scient. de l'Algerie. Zoologie. tome I. p. 7. Atl. des Crustacés. pl. 8 fig. 3.

1864. *Acherusia complanata.* GRUBE. Die Insel Lussin und ihre Meeres-fauna. I. p. 76.

Syn. **1879.** *Rocinela Dumerilii.* LUCAS. SCHIOEDTE et MEINERT. »Symb. ad monogr. Cymothoarum», in Naturhist. Tidskr. 3 R. v. 12, p. 391, pl. 12, fig. 4—9.

Diagn. *Corpus* elongato-ovatum.

Caput ter circiter latius quam longius, fronte plus minusve producta.

Oculi grandes, quinta parte latitudinis capitis distantes.

Antennæ primi paris marginem anteriorem segmenti primi pereii attigentes vel paulo superantes, flagello V- vel VI- articulato instructæ.

Antennæ secundi paris longissimæ, flagello XIV- vel XV-articulato instructæ.

Epimerum ultimum segmentum primum plei æquans.

Segmentum primum *plei* maximam partem obtectum.

Urus lingulatus.

Pedes uri crenulati, ramus interior quam exterior longior ac paulo latior.

The *body* is oblong-ovate.

The *head* is about three times broader than long, the middle of the front more or less produced.

The *eyes* are large, distant by a fifth of the breadth of the head.

The *first pair of antennæ* reach to the anterior margin of the first pereional segment or a little further. The flagellum is 5- to 6-articulated.

The *second pair of antennæ* are long. The flagellum is composed of 14 or 15 articuli.

The last pair of *epimerals* reach to the hinder corners of the first pleonal segment.

The first segment of *pleon* is concealed by the last pereional segment.

The *urus* is tongue-shaped.

The *uropoda* are crenulate. The inner ramus is longer and a little broader than the outer.

The adult male.

(Pl. II. fig. 11—19).

The hind margin of the *head*, between the eyes, is straight, the front shows an obtuse projection, shorter than in the ovigerous female but longer than in the virgo.

The *eyes* are distant by a fifth of the breadth of the head, they are broader at the posterior end, rounded, straight at the frontal end, the ocelli are large, placed in nine rows, 13 in the median row.

The first *pair of antennæ* (Pl. II. fig. 13) reach to the anterior margin of the first pereional segment. The flagellum is composed of 5 to 6 articuli.

The *second pair of antennæ* (Pl. II. fig. 13) reach over the anterior margin of the third pereional segment. The flagellum consists of 14 articuli carrying very minute hairs.

The first segment of the *pereion* is as long as the head, the second a little shorter, the third as long as the second, the fourth to the sixth subequal, longer, the seventh is the shortest of all.

The *epimerals* (Pl. II. fig. 12) are very narrow, the four last ones posteriorly produced into acute points. The epimerals of the second to sixth segments occupy the whole length of the segments, the ones of the seventh exceed the segment and reach nearly to the posterior point of the first pleonal segment.

The *pereiopoda*. The three first pairs are short; the femur broad with three or four plumose bristles, the genu long, without hairs or spines, the tibia stout, with three strong, obtuse spines along the inner margin and some long bristles at the outer, lower corner, the carpus short with a short spine at the inner, lower corner, the metacarpus with the inner edge produced, carrying four strong, short spines, the dactylus longer than the metacarpus, strong (Pl. II. fig. 14). The four last pairs of pereiopoda increasing in length to the sixth pair, the seventh a little shorter than the sixth; the femur is oblong ovate (Pl. II. fig. 15), the genu long, with four fine, short spines along the inner margin, and some bristles at the lower corners, the three following joints are shorter, subequal, armed in the same manner, the dactylus is half as long as the metacarpus.

The *pleon* is short, as long as the two preceding segments together. The first segment is totally covered by the seventh pereional, the three following equal in length and breadth, the hinder corners pointed, even as in the first segment. The fifth segment is longer than the preceding and much narrower.

The second pair of *pleopoda* (Pl. II. fig. 16) carry an unusual short, styliform process. The outer laminæ of the pleopoda are bordered with a frame of equal, quadrangular scales. between the corners of these scales originate long plumose hairs (Pl. II. fig. 17).

The *urus* is almost as long as broad, broadly tongue-shaped. The posterior margin rounded, fringed with long, plumose hairs and between them short, obtuse spines. (Pl. II. fig. 18).

The *uropoda* (Pl. II. fig. 19) reach exactly to the end of the urus; the acuminated projection from the peduncle is more than twice as long as the peduncle itself (11 : 5) and nearly as long as the outer ramus (11 : 12), fringed with long, plumose hairs. The inner ramus is longer than the outer (5 : 4) and a little broader. Both are oblong, serrated at the outer margins and provided with short spines; around the margins they are fringed with long, plumose hairs.

Colour. From the specimen preserved in alcohol it seems to have been yellowish-brown.

Length. 20 mm.

Hab. The Mediterranean (Z. M.)

Only one specimen. I got it among a collection of crustacea from the naturalist-merchant Carl Wessel in Hamburg.

5. **Slabberina gracilis.** N. sp.

(Pl. II. fig. 20—26).

Diagn. *Corpus* elongatum, gracile, ter fere longius quam latius.

Caput magnum, duplo latius quam longius.

Oculi grandes, reticulati, ocellis magnis.

Antennæ primi paris capite longiores, flagello IV-articulato instructæ; articulus primus flagelli articulo ultimo pedunculi brevior.

Antennæ secundi paris marginem anteriorem segmenti sexti pereii attingentes, flagello XIV-articulato instructæ.

Segmentum quintum *pereii* segmenta duo priora longitudine æquans.

Pedes pereii parium trium priorum breves, metacarpi eorum aculeo cultriformi instructi. Pedes pereii parium quattuor ultimorum longi, illi tamen septimi paris præcedentibus multo breviores.

Epimera distincta.

Segmenta *plei* subæqualia, primum non obtectum.

Urus semicircularis.

The *body* is nearly three times as long as broad.

The *head* is large, twice as broad as long.

The *eyes* are large, granular, with very large ocelli.

The *first pair of antennæ* are longer than the head, the flagellum four-jointed; the first article of the flagellum is shorter than the last of the peduncle.

The *second pair of antennæ* reach to the anterior margin of the sixth pereional segment; the flagellum consists of fourteen articles.

The fifth segment of the *pereion* is as long as the two first together. The three first pairs of pereiopoda are short, their metacarpi are armed with a knife-shaped spine. The four last pairs are long, the seventh pair however are much shorter than the preceding.

The *epimerals* are distinct.

The segments of the *pleon* are subequal in length. The first is totally free not obtected.

The *urus* is semicircular.

The genus Slabberina was founded 1861 by P. J. VAN BENEDEN[1]), some years later SPENCE BATE and WESTWOOD[2]) pretended the new genus to be indentical with the genus Eurydice of LEACH, an opinion, which I must contradict, since the characteristics quoted by LEACH[3]), »Oculi non granulati, antennæ inferiores corporis longitudine», does not agree with the animal in question. The specimen described here has »oculi granulati» just as an Aega or a Rocinela. VAN BENEDEN states l. c. pag 91 that the eyes are granular, which also is easily to be seen on the accompanying figure l. c. pl. 15 fig. 3. The British authors on the other hand declare expressively, after a very careful examination of their type, that »the eyes under a strong lens are not faceted», l. c. p. 308. Thus the both

---

1) Recherches sur la faune littorale de Belgique. Crustacés. p. 88. Bruxelles 1861. 4:to.

2) A History of the British Sessile-eyed Crustacea, vol. 2. p. 307. London 1868. 8:o.

3) »A tabular View of the external Characters of Four Classes of Animals which Linné arranged under Insecta; with the Distribution of the Genera composing Three of these Classes into Orders etc.» in Trans. Linn. Soc. Lond. vol. 11, part. 2, p. 370. London, 1815. And »Cymothoadées», in Dictionnaire des Sciences naturelles. Tome 12:me p. 347. Strassburg and Paris 1818.

types must be different animals. Of this reason it seems fit to keep up the generic name proposed by VAN BENEDEN, allowing that in other respects the both genera are closely allied. G. O. SARS described in 1866[1]) a new species of Slabberina from the coast of Norway, S. agilis, which differs from the orginal species S. agata, VAN BENEDEN, in some points, as the proportion of the pereion and the hinder part of the body, the length of the second pair of antennæ, the distribution of the colour, a. o. I 1874 J. RIZEMA BOS [2]) gives a detailed description of S. agata under the name of Eurydice pulchra, LEACH; he corrects some of the errors in the description of VAN BENEDEN, but places Slabberina synonymous to Eurydice. although he mentions the contradictions in the diagnoses of VAN BENEDEN and LEACH. My specimen comes very near S. agilis in many respects and I should not hesitate to unite them, if not the statement of SARS that the four posterior pairs of pereiopoda are increasing in length would be opposite to the fact that the seventh pair of pereipoda in my specimen are much shorter than the sixth pair, which are longer than the preceding pairs. From the other species, S. agata, the new one is to be distinguished by the same characteristics, and by the length of the second pair of antennæ, the number of articles of the flagellum, the unequal length of the pereional segments the distribution of the colour, and the armature of the metacarpi of the three first pairs of periopoda. Slabberina is a true member of the family Cirolanidæ.

The *head* is comparatively large, the anterior margin is semicircular, not truncated. Between the eyes are two pairs of spots of black pigment in radiating lines. The space between the eyes is a fourth of the breadth of the head.

The *eyes* are large, very black, distinctly faceted, the ocelli placed in six rows, ten ocelli in the median row.

The *first pair of antennæ* (Pl. II. fig. 22) are longer than the head. The peduncle consists of three joints, the first very

---

[1]) »Beretning om en i Sommeren 1865 foretagen zoologisk Reise ved Kysterne af Cristianias og Christiansands Stifter», i Nyt Magaiin for Naturvidenskaberne. Bd. 15, p. 117. Ckristiania, 1866.

[2]) Bijdrage tot de kennis van de Crustacea Hedriopthalmata van Nederland en zijne Kusten. Akademisch Proefschrift, etc. Groeningen. 1874. 8:o.

short, the second more than twice longer, the third as long as the the two preceding together. The flagellum is more slender, four-jointed, the first joint it shorter than the last one of the peduncle (7 : 11), the second shorter than half the first. the second, third and fourth subequal in length, tapering toward the end. All joints of the flagellum carry short hairs, especially along the hinder and lower side.

The second *pair of antennæ* (Pl. II. fig. 22) are as long as the head and the five first pereional segments together. The peduncle is stouter and longer than the peduncle of the first pair, it surpasses the hinder margin of the first pereional segment, and consists of only four joints, the original two first being probably fused together. The first joint it short but very thick, the second twice longer than the second and the fourth the longest, the three last ones are provided with short hairs. The flagellum reaches to the anterior margin of the sixth pereional segment, when the animal is stretched out: it consists of fourteen long articles, each carrying a bundle of very minute hairs at the outer distal corner. The last of the articles carries at the the tip a bundle af long fine hairs.

The fifth segment of the *pereion* is the longest, the seventh the shortest. All are marked on the dorsal side with dots composed of black, more or less regularly radiating lines, but not so symmetrically situated as in Slabberina agata, according to the description and figure of VAN BENEDEN (l. c.) The fourth and fifth segments are the broadest, but narrower than twice the breadth of the head (18 : 11).

The *epimerals* (Pl. II. fig. 21) are well developed. The ones of the second and third segments are small, not very sharply pointed backwards. The epimerals of the fifth segment are the largest. The three last ones are a little produced at the lower hinder corner, forming sharp points. The epimerals of the seventh segment are the shortest.

The *pereiopoda*. The three first pairs are subequal, short, not half as long as the fourth pair (Pl. II. fig. 23). The femur is long, narrow, linear, with a bundle of long hairs at the lower, inner corner; the genu is long, longer than the tibia, the carpus is very small, almost concealed in the fore-part of the tibia. Both are armed with short, strong spines at the lower inner corner. The metacarpus is long, scarcely shorter than the three preceding joints together, armed along the

inner margin with three spines and at the lower corner provided with a very strong, broad, knife-like spine, against which the dactylus impinges, thus forming a kind of scissors or pincers (Pl. II. fig. 24). At the lower end the metacarpus shows a well developed apparatus for the articulation with the dactylus, exactly like that described from most of the Aegæ. The dactylus is longer than half the metacarpus, not very strongly curved. The four last pairs of pereiopoda are unequal in length, the sixth being much the longest, the seventh the shortest. The femur is not dilated, linear, with some hairs at the lower, inner corner. The genu is long, feebly denticulated along the inner margin, provided with spines along the lower margin and with hairs along the outer. The tibia is a little more than half as long as the genu, provided with strong bristles along the inner and lower margins and hairs along the outer. The carpus is longer than the tibia, armed in the same manner. The metacarpus is longer and narrower, feebly tapering downwards, where it shows the same apparatus for articulation as in the three first pairs, but not so strongly developed. The dactylus is strong, indistinctly pedunculated. (Pl. II. fig. 25).

The *pleon* consists of five fully free segments subequal in length and feebly decreasing in breadth backwards. The hinder lateral corners of the segments are sharp-pointed. All the segments are prettily signed on the dorsal side, a little different from and not so symmetrically as in Slabberina agata.

The *pleopoda* are fringed with very long simple hairs, especially along the hinder margins.

The *urus* is broader than long, semicircular, with two median and two lateral black spots on the dorsal side, the margins are crenulated, provided with short spines and fringed with long ciliated hairs.

The *uropoda* (Pl. II. fig. 26). The peduncle is shorter than the rami, at the outer margin fringed with ciliated hairs, the hinder, projecting corner carries a long, strong, ciliated bristle. The inner ramus is longer and broader than the outer, obliquely truncated at the hinder end. The outer one is ovate. Both are fringed around the hinder margins with long, ciliated hairs.

Colour. Yellowish-white with black dots.

Length. 3—4 mm.

Hab. South Norway; »Christianiafjord». At about 100 fathoms, clay-bottom. (U. M.)

Taken by Professor W. LILLJEBORG, 1874, June 25. Only two specimens, both females.

6. **Syscenus Lilljeborgii.** BOVALLIUS.

Syn. **1885.** *Rocinela Lilljeborgii.* C. BOVALLIUS. »A new Isopod from the Coast of Sweden» in Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 10. N:o 10, p. 4.

When I wrote the description of Rocinela Lilljeborgii, I had seen HARGER'S [1]) diagnose of Syscenus, but not a figure of the animal. Although I thought his new genus allied in some way to my specimen, the characteristic »pleopoda naked», expressively quoted by the author, did not allow me to suppose them to be so closely related as the are. Some months ago MR. HARGER kindly sent me his »Report on the Isopoda» of the »Blake-expedition» [2]), which before had escaped my attention; there I found instantly that Rocinela Lilljeborgii was a true Syscenus, differing from the typical species in less important features than might be expected from the very distant localities. However they are specifically distinct.

It is much probable that Harponyx pranizoides, G. O. SARS [3]), is a Syscenus, but a very young one.

---

[1]) »Report on the marine Isopoda of New England and adjacent waters», in Report of the U. S. Commissioner of Fish and Fisheries. Part 6, for 1878, p. 387. 1880.

[2]) »Report on the Isopoda». in Reports on the Results of Dredging — — — — — — by the U. S. Coast Survey Steamer Blake. (Bull. of the Mus. of comp. Zoology, at Harward College. Vol. 11, N:o 4, p. 100). 1883.

[3]) »Oversigt af Norges Crustaceer med forelobige Bemærkninger over de nye eller mindre bekjendte Arter. I», in Christiania Videnskabsselskabs Forhandlinger. 1882. N:o 18, p. 15 and 60.

Syscenus Lilljeborgii is to be distinguished from S. infelix: by the three first pairs of pereiopoda being smooth, not armed with spines on the palmar margins of the tibia, carpus and metacarpus; by the large quadrangular epimerals of the second and third segments, being much longer than those of the two following segments; by the linear pleon, not increasing in breadth backwards; by the long urus, being much longer than broad (20 : 14). Also in the form of the head and in the antennæ there are some differences.

Explanation of the plates:

Plate I.

Aega Lovéni, n. sp. ♂.

Fig. 1. The animal from above. ($^7/_2$).
» 2. » » » the side. ($^7/_2$).
» 3. The antennæ. ($^8/_1$).
» 4. One of the second pair of the pereiopoda. ($^{14}/_1$).
» 5. » » » sixth » » » ($^{14}/_1$).
» 6. » » » seventh » » » ($^{14}/_1$).
» 7. The under-side of the pleon and urus. ($^4/_1$).
» 8. One of the second pair of the pleopoda. ($^{12}/_1$).
» 9. The end of the urus from beneath. ($^{44}/_1$).
» 10 The left one of the uropoda. ($^8/_1$).

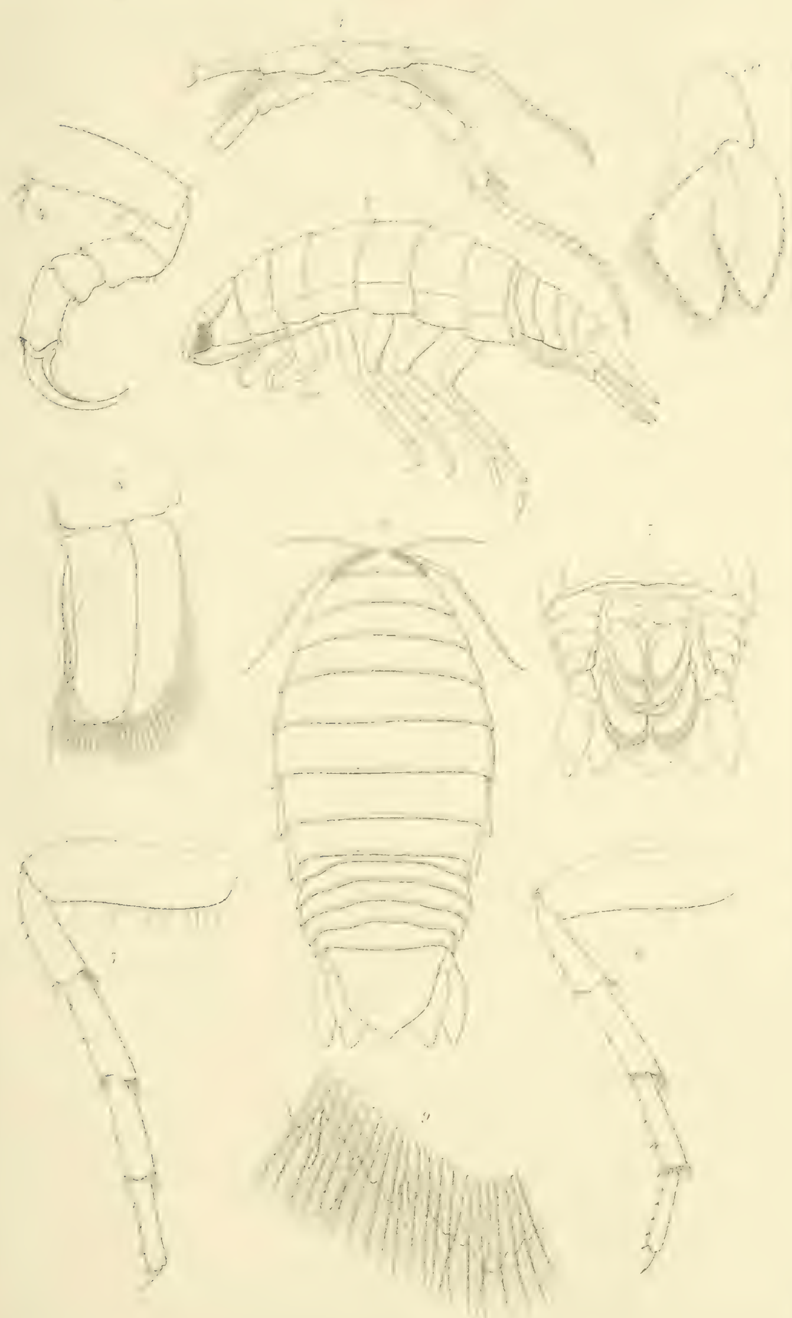
Plate II.

Rocinela Dumerilii. LUCAS. ♂.

» 11. The animal from above. ($^7/_2$).
» 12. » » the side. ($^7/_2$).
» 13. The antennæ. ($^4/_1$).
» 14. One of the first pair of the pereiopoda. ($^{20}/_1$).
» 15. » » » seventh » » » ($^{10}/_1$).
» 16. » » » second » » pleopoda. ($^{12}/_1$).
» 17. A piece of the margin of the outer lamina of the preceding. ($^{44}/_1$).
» 18. A piece of the posterior margin of the urus. ($^{44}/_1$).
» 19. The left one of the uropoda. ($^{10}/_1$).

Slabberina gracilis, n. sp. ♀.

» 20. The animal seen from above. ($^{14}/_1$).
» 21. » » » » the side. ($^{14}/_1$).
» 22. The antennæ. ($^{42}/_1$).
» 23. One of the first pair of the pereiopoda. ($^{84}/_1$).
» 24. The end of the metacarpus and, the dactylus of the same pair. ($^{170}/_1$).
» 25. One of the sixth pair of the pereiopoda. ($^{42}/_1$).
» 26. One of the uropoda. ($^{70}/_1$).



A. M. Westergren del.

Lith W. Schlachter, Stockholm.

Fig. 1-10. Aega Lovéni n. sp. ♂.



A. M. Westergren del. — W. Schlachter, Stockholm.

Fig. 11–19. Rocinela Dumerilii. Lucas. ♂. Fig. 20–26. Slabberina gracilis. n. sp. ♀.

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band. 11. N:o 18.

MYRMECOLOGISKA STUDIER.

II.

SVENSKA MYROR OCH DERAS LEFNADSFÖRHÅLLANDEN

AF

GOTTFRID ADLERZ.

MED 7 TAFLOR.

MEDDELADT DEN 9 DECEMBER 1885.

STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Myrornas grupp har redan från äldre tider ur biologisk synpunkt varit föremål för mer än vanlig uppmärksamhet. HUBER, FOREL, LUBBOCK och MC. COOK äro de författare, som företrädesvis grundlagt vår kunskap om myrornas lefnadsförhållanden genom undersökningar, hvilkas sinnrikhet och noggranhet lemna snart sagdt intet öfrigt att önska. Hvad som det oaktadt förmått mig att här framlägga de ofta nog blott bekräftande resultaten af mina undersökningar är bland annat den hittills rådande bristen på meddelanden af ifrågavarande art från nordligare breddgrader. Myrorna äro mycket applicabla beträffande naturförhållandena. De förstå att lämpa sig efter dem eller göra sig oberoende af dem. En följd häraf är, att, under det de olika forskarnes uppgifter beträffande samma arter, som iakttagits i vidt skilda trakter, i sina hufvuddrag öfverensstämma, man dock i vissa detaljer finner mer eller mindre i ögonen fallande olikheter, hvilka torde kunna tillskrifvas inflytandet af klimatiska och lokala förhållanden. Jag får i det följande tillfälle att påpeka några olikheter af detta slag.

Förutom dessa undersökningar, som mer eller mindre bekräfta de resultat, hvilka föregående forskare ernått, har jag riktat min uppmärksamhet på några mindre kända eller nästan obeaktade förhållanden, hvilkas utredning är af intresse. Slutligen har jag tillfälle att lemna meddelanden om några arter, hvilkas biologi till följd af deras sällsynthet är föga eller alls icke känd.

I samband med mina biologiska meddelanden har det synts mig lämpligt att lemna en systematisk framställning af de på skandinaviska halfön anträffade myrformerna, hvilka alla, med undantag af tvänne, jag haft tillfälle att iakttaga såväl i det fria som i fångenskap. Den systematiska metod, jag härvid följt, står i hufvudsaklig öfverensstämmelse med den

af Mayr, Forel och André använda. Men som en riktig uppfattning af lefnadsförhållandena samt kännedomen om organisationen och utvecklingen ömsesidigt förutsätta hvarandra, har jag inledt mitt arbete med en skildring af myrornas allmänna organisation samt organsystemens utveckling, hvari jag meddelat dels hufvuddragen af de resultat, till hvilka andra författare kommit beträffande vissa redan noggrant beskrifna organsystem, dels de resultat jag sjelf ernått vid undersökningen af de öfriga. Vid den anatomiska undersökningen af en så specialiserad grupp som myrornas kan man ej vänta några resultat af synnerligen framstående allmänt zoologiskt intresse. Allra minst har jag kunnat göra anspråk derpå, då det material, öfver hvilket jag för anatomiska ändamål förfogat, varit inskränkt till de skandinaviska formerna. Arbetets jemförelsevis stora omfång har i allmänhet äfven hindrat mig att ingå i några histologiska detaljer, hvilka heller icke för mitt hufvudsyfte äro oumbärliga.

Slutligen får jag beträffande de bifogade afbildningarne tillägga, att jag för utrymmets skull måst inskränka mig till de allra nödvändigaste för att bilda en föreställning om de vexlande formerna och att derför en stor del saknas, hvilka eljes väl skulle ansetts önskvärda.

FORMICARIA.

Samhällsbildande steklar, med 1:sta eller de två första abdominalsegmenten afsnörda från de öfriga och ombildade till ett smalare parti (petiolus).

Organisationen i allmänhet; organsystemens utveckling.

Chitinskelettet med derpå utmynnande körtlar; sinnesorganen; mundelarne; yttre hanliga generationsorganen.

Hufvudet är mer eller mindre aflångt, stundom rundadt (särskildt hos hanarne), hjertformigt, qvadratiskt eller rektangulärt. Öfversidan är mer eller mindre starkt hvälfd; undersidan plattad (hos ♀ och ☿) eller hvälfd (hos ♂). Vid främre och undre sidan befinner sig *munöppningen*, som ofvantill döljes af *clypeus*, *munskölden*, hvilken bildar hufvudets främre kant. *Clypeus* är vanligen skarpt afsatt från ansigtets öfriga delar och är af vexlande form. Den är vanligen convex och begränsas på sidorna af de mer eller mindre tydliga *clypealfårorna*, som bakåt och uppåt vanligen fortsätta sig i antennfårorna, hvilkas bakre fortsättning på sidorna om pannan kallas *pannfåror*. Bakom munskölden befinner sig ett litet, mer eller mindre tydligt, intryckt parti, af vanligen triangulär form, *pannfältet*, *area frontalis*. Bakom pannfältet kallas den mellan de båda pannfårorna belägna delen *pannan*. Dennas begränsning från pannfårorna utgöres af tvänne mer eller mindre parallela, skarpt afsatta lister, *pannlisterna*, hvilka bakåt och uppåt sträcka sig till hjessan. Pannans midt är vanligen försedd med en fördjupad längslinia, *pannrännan*. För öfrigt betecknas pannans begränsning på sidorna af facettögonen och uppåt af punktögonen, der sådana finnas. *Hjessan* utgör hufvudets bakre och öfre del. Den utmärkes hos hanar och ho-

nor samt en del arbetare af de tre punktögonen, *Ansigtets sidodelar* äro de framför facettögonen samt utanför pannfårorna belägna delarne. De bilda framtill och nedtill mandiblernas ledhålor, i hvilkas bildning stundom äfven clypeus kan deltaga.

Facettögonen äro hos ☿ temligen små och föga bugtiga, hos ♀ jemförelsevis större samt hos ♂ mycket stora och starkt konvexa. Hos arter, hvilkas arbetare föra ett öfvervägande underjordiskt lefnadssätt äro facettögonen mycket reducerade men saknas ej hos några svenska arter.

Punktögonen eller *ocellerna* äro tre, stälda i en triangel med spetsen framåt på hjessan. De finnas alltid hos honor och på ett undantag när hos alla hanar men saknas hos de flesta arbetare, särskildt myrmicidernas. Beträffande beskaffenheten af myrornas synförmåga har LUBBOCK genom sina beryktade försök (Ants, Bees and Wasps, cap. 8) bland annat kommit till det öfverraskande resultat, att myrorna med all sannolikhet förnimma de ultra-violetta strålarne i spectrum.

Antennerna äro fästa i de på sidorna om pannan, under pannlisterna befintliga farorna och äro brutna, i det 1:sta leden, det s. k. *antennskaftet*, är mycket lång (kortare hos hanarne), och antennernas öfriga del, *flagellum*, bestående af mer eller mindre korta leder, i vinkel ledar mot densamma. Antennskaftet är i sin nedre ända försedt med kulformigt ledhufvud, på hvilket följer ett smalare, halsformigt insnördt parti. Antennskaftet är stundom mer eller mindre starkt krökt, i vissa fall till och med i rät vinkel, sjelfva kröken ofta försedd med ett tandformigt utskott. Flagellum utgöres af jemförelsevis kortare leder, hvilkas antal hos våra svenska arter vexlar mellan 9 och 12. De yttre lederna kunna vara utvidgade till en stundom tydligt afsatt klubba. Honor och arbetare hafva samma antal leder i sina antenner, under det hanarne hafva en led mer. Detta förhållande är genomgående inom de europeiska arterna af subff *Camponotidae* och *Poneridae*, med undantag af den arbetareliknande hanformen af *Ponera punctatissima*, hvaremot bland *Myrmicidae* flere märkliga undantag finnas. Nerv-ändningarne i antennerna ha blifvit beskrifna af FOREL[1]) och KRAEPELIN[2]), till hvilkas arbeten jag hänvisar, då jag i detta hänseende ej anstält några undersökningar.

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, p. 144.
Études Myrmécologiques en 1884, p. 10.

[2]) *Ueber die Geruchsorgane der Gliederthiere.*

Att myrorna ha en stundom mycket väl utvecklad luktförmåga är satt utom allt tvifvel likasom att antennerna härvidlag äro att betrakta såsom de luktförnimmelser förmedlande organen. Detta senare framgår tydligt af det sätt på hvilket myrorna använda sina antenner för att uppsöka något i närheten befintligt luktande ämne, som de kunna använda till föda. De pläga dervid liksom »vädrande» svänga de upplyfta antennerna och under ständigt upprepande af denna manöver så småningom nalkas det sökta föremålet äfven om detta är undanskymdt för deras ögon. Förnimmelsen och på samma gång vissheten om riktningen blir härvid tydligen lifligare i den mån de närma sig, att döma af de på afstånd tvekande men på närmare håll mera i bestämd riktning utförda rörelserna. Att vissa myror medels lukten vägleda sig i hvarandras spår får jag sedermera tillfälle att omnämna.

Liksom hos insekter i allmänhet äro antennerna äfven hos myrorna speciella känselorgan, hvarmed de forskande beröra hvarje föremål, om hvars beskaffenhet de vilja bilda sig en föreställning.

Hörsel sakna deremot myrorna, såvidt man hittills känner, fullständigt. HUBER, FOREL och LUBBOCK ha åtminstone genom sina försök trott sig finna, att de äro okänsliga för alla ljud, som kunna uppfattas af oss sjelfva. Sjelf har jag gjort åtskilliga försök i detta afseende och med samma resultat. Icke ens så starka ljud som af skott, afskjutna i deras närhet, tyckas göra det ringaste intryck på dem. LUBBOCK tycks dock böjd för antagandet[1]) att de möjligen kunde förnimma för oss ohörbara ljud. Han anför LANDOIS' upptäckt af ett med mutillidernas öfverensstämmande stridulationsorgan på myrornas 4:de abdominalsegment. Utan tvifvel är dock detta i de flesta fall rudimentärt, ty med undantag af några myrmicider: *Lepthorax*, *Tomognathus*, ses myrorna aldrig göra några stridulationsrörelser. LUBBOCK tror sig vidare ha uppdagat en med Locustidernas tibiala hörselorgan öfverensstämmande anordning af trachéen i framtibian hos myror. Att detta här skulle häntyda på något fungerande hörselorgan förefaller dock så mycket osannolikare som de hos Locustiderna förefintliga springorna till förmedlande af ljudvågornas inträngande här alldeles saknas.

---

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, cap. 8.

Mundelarne öfverensstämma med öfriga steklars deri, att maxillerna med sina flikar i hvilande tillstånd omsluta underläppen.

Labrum är en kort och bred, delvis af clypeus betäckt och på dess undre sida nära främre kanten fästad dubbelskifva[1]) med vanligen framtill urbugtad kant. Labrum visar sig vid närmare betraktande utgöras af tvänne sidohälfter, hvadan labrum möjligen torde vara homologt med de öfriga pariga mundelarna. Den kortare undre skifvan är på sidorna nedböjd och dess bakhörn utlöpa i små nedåtböjda hakar. Djupt och smalt utskuren i framkanten är labrum hos *Tapinoma.* I främre kanten sitta flere långa och styfva borst.

Mandiblerna äro de till sin form mest vexlande bland mundelarne. Under det de öfriga visa en inom alla familjerna i det närmaste öfverensstämmande form, afvika deremot ofta mandiblerna hos de olika könen af samma art betydligt från hvarandra. De äro med sin basaldel infogade i ledhålor på hufvudets främre hörn, starkt chitiniserade och vanligen mycket kraftiga griporgan. Basaldelen har rundad eller triangulär omkrets och är oftast smalare än den i regeln utbredda och plattade ytterdelen, som bildar en från den förra ofta skarpt afsatt på yttre sidan konvex, på inre sidan konkav skifva. Den kant, mandiblerna vända mot hvarandra, den s. k. *tuggkanten*, är vanligen deras bredaste del och är oftast försedd med ett vexlande antal tänder, af hvilka den nedersta är störst och de öfriga så småningom aftaga i storlek uppåt. Stundom saknas tänder, då mandiblerna sägas ha *skärande tuggkant.* Vanligen lägger sig, då mandiblerna äro slutna, den enas tuggkant mer eller mindre öfver den andras. I några sällsynta fall (inom vår fauna blott hos sl. *Polyergus*) förbli mandiblerna ända till sina spetsar *smalt skärformiga* (ej cylindriska, såsom det uppgifves af författarne), med skarp inre och tjock afrundad yttre kant. Mandiblerna utlöpa då i en spets.

Vid flyktigt påseende tyckes denna mandibelform vara i hög grad ensamstående och afvikande från den för myrarbetarne typiska, men efter något noggrannare undersökning

---

[1]) Då jag här likasom i den följande beskrifningen öfver mundelarne för korthetens skull begagnar uttrycket *skifva*, behöfver jag väl knappast påpeka att jag dermed ej afser en solid chitinplåt utan en *duplikatur*, en dubbelskifva med tvänne chitiniserade ytor och ett mellan dem befintligt lumen, som helt och hållet eller delvis utfylles af mjukare bindväf jemte chitinplåtens matrix.

tror jag mig med temlig visshet kunna påstå, att den inre skarpa och starkt chitiniserade kanten representerar en ytterligt afsneddad tuggkant. Detta blir isynnerhet tydligt då man betraktar mandibeln från undre sidan (fig. 6) och jemför den med någon annan, t. ex. af *F. rufa* (fig. 5). På denna senare ser man, liksom på alla arbetares mandibler, nedanför mandibelns bas en hopsnörning, nedanför hvilken mandibelns plattare och mera utbredda, med tuggkanten slutande del vidtager. Denna hopsnörning är på mandibelns inre och öfre sida begränsad af ett afrundadt hak på basaldelen, hvaremot basaldelen utan någon sådan afsats omedelbart öfvergår i mandibelns tjocka och afrundade yttre och undre kant. Hos *Polyergus* är den tjockare basaldelen af mandibeln genom en blott otydlig afsnörning begränsad mot mandibelns skärformiga yttre del men från denna afsnörning sträcker sig snedt upp till mandibelns spets en skarpt afsatt och starkt chitiniserad kant af mörkare färg, applicerad till den tjocka och afrundade yttre kanten på samma sätt som *rufa*-mandibelns utplattade del till sin tjocka och afrundade yttre och undre kant. Denna skarpa kant är i sin yttre hälft försedd med 11—12 små men tydliga tänder, en omständighet som ingen författare omnämner, och mandiblerna erhålla derigenom en viss likhet med det egendomliga Ponerid-slägtet *Amblyopone's*. Samma mandibelform har jag funnit hos *Polyergus*-exemplar från södra Europa. Äfven på mandiblerna af det sydeuropeiska slägtet *Strongylognathus*, hvilka af författarne beskrifvas på samma sätt som *Polyergus*-mandiblerna, har jag funnit inre sidan utrustad med en skarp kant, som nära spetsen är försedd med 2—3 temligen stora tänder. *Polyergus*-mandibelns spets skulle då naturligtvis motsvara den stora understa tanden på *rufa*-mandibeln. En ytterligare öfverensstämmelse finner man deri, att den nämnda skarpa kanten på *Polyergus*mandibeln är försedd med borst i likhet med tuggkanten hos andra myrarbetare; några borst har jag deremot aldrig funnit på öfre eller inre kanten af några myrarbetares mandibler

Stundom äro mandiblerna rudimentära, i det de ej nå tillsammans med spetsarne och sålunda ej kunna tjenstgöra såsom griporgan (se vidare härom kap. om könskaraktärer).

På yttre kanten af mandiblernas bas, något ofvan midten, finnes en liten inskärning, i hvilken mandibelkörteln (*Kindbakkekjerteln* MEINERT) mynnar. Denna utgöres hos *Campono-*

tus och *Formica* af en på nedre delen af en blåsformig reservoir fästad körtelmassa med rundade eller päronformiga celler. hvilkas kärnor äro försedda med 1—4 sällan ända till 7 (enl. MEINERT ända till 30) småkärnor. Blåsans inre cuticularbeklädnad är, då blåsan är tom, tätt och oregelbundet rynkad.

Hos *Lasius fuliginosus* visar sig, såsom MEINERT påpekar. den olikheten. att körtelcellerna äro spridda öfver blåsornas hela yta, hvarjemte dessa senare nå en ovanlig storlek. Sekretet från dessa körtlar visar sig under mikroskopet utgöras af ett slags emulsion som hos de flesta *Lasius*-arterna har en stark, om *Tapinoma's* erinrande lukt.

[Den af D:r WOLFF under namn af »*Riechschleimdrüse*» hos biet beskrifna körteln är homolog med myrornas mandibelkörtel och afger äfven »Tapinoma lukt].

Maxillerna äro med sina basalstycken fästa vid de af MEINERT s. k. strupplåtarne. tvänne smala, trekantiga i midtlinien sammanstötande chitinskifvor framför strupens kant. *Cardo* utgöres af ett från den bredare. starkt chitiniserade basen hastigt afsmalnande stycke. som i sin nästan rakt inåt midtellinien riktade ända är bredt och utplattadt och i midten svagt chitiniseradt isynnerhet hos *Myrmicider*, der detta parti gör intrycket af en i en ram utspänd membran.

I främre kanten af basalstyckets bredare del är maxillens *stipes* inledad medels ett litet tappformigt utskott.

Stipes utgöres af ett starkt chitiniseradt, oregelbundet trapezformadt stycke. som medels ofvannämnda lilla tappformiga utskott leder mot *cardo*. Den yttre eller undre sidan är konvex, temligen slät och besatt med några borst. I dess spets sitter maxillarpalpen omedelbart inledad i sjelfva *stipes* utan något förmedlande *squama*. Maxillarpalpen är oftast temligen lång, sex-ledad; sällan mycket kort och blott två-ledad, såsom hos *Anergates*[1]). Sista leden är vanligen den längsta. Den är försedd med såväl korta hår som långa och styfva borst men saknar den hos en del andra insekter förekommande »känsel-ytan» (*palpariet*).

På inre eller öfre sidan af stipes äro *tuggstyckena* (*malae*) fästade.

Af *tuggstyckena* är det *inre* det minsta. Det är fästadt ungefär vid *stammens* midtlinie och döljes, då mundelarne be-

---

[1]) Till och med en-ledade maxillarpalper förekomma, såsom t. ex. hos *Ponera*.

traktas från undre sidan, till största delen af *stipes* och det yttre tuggstycket. Det är vanligen blott vid basen svagt chitiniseradt men föröfrigt membranöst och bär vid sin fria kant några långa borst eller en rad af korta, något bakåtriktade tänder.

Det *yttre tuggstycket* är såväl betydligt större, som starkare chitiniseradt än det inre. Man urskiljer derå trenne hufvuddelar. En från *stipes* nedanför *inre tuggstyckets* fäste utgående basaldel, en mellanflik och en ytterflik. På samtliga förefinnas, särskildt på deras fria kanter, mer eller mindre regelbundna rader af borst eller tänder, på de tvänne senare derjemte oregelbundet spridda långa borst. På de mellersta har MEINERT dessutom hos *F. rufa* funnit en rad af starka chitinrör, genom hvart och ett af hvilka »sees en kort Hudvorte at stikke frem.» Han tror sig ha sett nerver inträda i dessa och anser dem möjligen vara smakorgan.

Nära maxillernas fästepunkter på strup-platarne mynna på dessas undre kant talrika utföringsgangar för *strupkörtlarna* (*strubekjertlerne* MEINERT). Dessa bilda en körtelmassa på hvardera sidan, belägen strax bakom strupplåten. Hvardera utgöres af talrika, runda, från hvarandra fria celler, som mynna genom hvar sin utföringsgang. De visa en viss likhet med labialkörtlarne och äro liksom dessa omslutna af en tunn gemensam membran.

På *labium* urskiljer man 3:ne hufvuddelar:

Submentum (*Hagestætten* MEINERT), ett framför maxillernas *cardines* beläget, oftast halfmånformigt chitinstycke med konvex bakre kant och mer eller mindre konkaverad framkant. Hos *Camponotus* är konkaveringen föga djup och stycket derför jemförelsevis stort, sköldformadt, men hos de flesta andra är halfmånformen förherskande. Mycket smalt samt djupt urbugtadt är detta parti isynnerhet hos en del *Myrmicider* samt hos *Tapinoma*. Det ligger härvid med sin hufvuddel långt från *mentum*, mot hvilket det blott sträcker sina framåtriktade skänglingar och med hvilket det föröfrigt öfverallt är förenadt genom ett ligament

Mentum, som bildar underläppens mellersta och största parti är ett på undre sidans midt mycket starkt chitiniseradt stycke. Detta midtparti är oftast skarpt afsatt från sidodelarne och af vexlande form, vanligen framtill något bredare och bakåt afsmalnande, isynnerhet hos *Myrmicider;* hos *Tapinoma*

är deremot mentum nästan rektangulärt, beroende derpå att midtpartiet nästan omärkligt öfvergår i sidopartiet utan att vara i någon påfallande grad starkare chitiniseradt. De tunnare och vekare sidopartien böja sig med sina kanter något uppåt och i deras främre hörn finnes på hvardera sidan en urbugtning i hvilken de 1—4-ledade labialpalperna ha sina fästen. Till hakans sidodelar och fästa i dessas uppåtböjda bakhörn sluta sig ett par smala och platta, vinkelformigt böjda chitinstycken, som sträcka sig uppåt på sidorna om den på öfre sidan af mentum, bakom den egentliga tungan och bitungorna belägna, upphöjda veka och membranösa bakre afdelningen af tungan, som af MEINERT kallas »*Tungeklappen*» och hvars stöd de bilda. Tungeklappens yta är besatt med talrika små uppåt- och bakåt-riktade borst, som äro större och starkare chitiniserade på dess främre, närmast tungan belägna del. På sin vertikalt mot tungan nedstigande del har den en chagrin-artad struktur. På de båda främre, sidohörnen ser man en tät grupp af större uppåt- och något framåt-riktade, starkare chitiniserade borst. En dylik grupp af bakåtriktade borst finnes hos *Tapinoma* dessutom på hvardera sidan om midtlinien vid den öfre och bortre kanten. Anordningen af borsten såväl på tungan som på »*Tungeklappen*» visar att de ha till ändamål att upptaga (tungans klolikt krökta hår) och fortleda till munhålan födoämnena. Den egentliga *tungan* är ett vid främre och öfre delen af *mentum* fästadt, omvändt skålformigt, mycket vekt och rörligt parti, hvars beklädande membran på den konvexa öfre ytan är tätt besatt med klolikt tillbakakrökta taggar i täta, regelbundna tvärrader. Tungans öfre kontur kröker sig nedåt och slutligen i spetsen något bakåt. Störst äro taggarne vid tungans bas; de aftaga derefter i storlek framåt, så att de vid spetsen äro mycket små. Den skålformiga tungans fria kanter äro något inåtböjda; i sjelfva spetsen är tungans kant försedd med en liten inskärning, på ömse sidor om hvilken en liten flik är afsatt. Hvardera af dessa flikar bär en liten svagt chitiniserad, borstbärande skifva (*Tungepladerne* MEINERT). Framför spetsen af *mentum* finnes vid tungans bas, på dess undre sida ett litet chitinstycke af vexlande form (*Tungestætten* MEINERT); det är oftast försedt med styfva, framåtriktade borst. Strax på sidorna om detta sträcker sig åt sidorna och uppåt, ett bågformigt böjdt, tunt chitinstycke, stödjande tungans bakre vägg på hvars öfre del MEINERT funnit

liknande »smakpapiller» som de vid beskrifningen af maxillernas tuggstycken omnämnda. Hos *Camponotus* har jag längs tungans bakre kant funnit en rad af 18 små papiller samt derunder ungefär på midten en grupp af 17 liknande. I alla papiller ses nerver efter en gangliös ansvällning ändas. Liknande papiller har jag hos *Tapinoma* funnit på tungans öfre och bakre kant der de bilda tvänne parallela rader.

Bitungorna[1]) (paraglossae) äro oftast veka och membranösa, framåt afsmalnande bihang, som sträcka sig från Tungeklappen» framåt och nedåt utmed tungans spets. Spetsen är något utdragen och bär ett borst, hvarjemte smärre, svaga taggar finnas spridda öfver deras hela yta. Nära basen bära de på öfre sidan en kamlik rad af mycket styfva och trubbiga, tätt stående tänder af hvilka de främre äro mycket långa. Hos *Anergates* äro bitungorna synnerligen stora och starkt chitiniserade samt besatta med styfva borst, oaktadt mundelarne föröfrigt äro mycket svagt utbildade, så att t. ex. submentum och *os hyoideum* (*Tungestætten* MEINERT) äro membranösa och ej visa antydan till chitinisering.

MEINERT söker vid sin beskrifning af *labium* homologisera dess delar med maxillernas på ett sätt, som förefaller mig oriktigt. Sålunda betraktar han blott hakans sidodelar såsom homologa med maxillernas stammar, då likväl hela mentum torde kunna betraktas såsom uppkommen genom tvänne ursprungligen skilda labial-stammars sammansmältning, på samma sätt som förhållandet tydligast visar sig hos orthopterer.

Vidare betraktar han de nämnda, »*Tungeklappen*» stödande, vinkelformigt böjda chitinstyckena såsom homologa med maxillernas *cardines* (*Haengsel* MEINERT) samt bitungorna och tungan respektive motsvarande maxillernas inre och yttre tuggstycken. Cardines torde väl dock, att döma af läget och jemförelse med förhållandet hos Orthoptererna, finna ett riktigare homologon i *submentum* (*Hagestætten* MEINERT) i hvilket fall de ofvannämnda vinkelformigt böjda chitinstyckena torde jemte tunga och bitungor få inrangeras bland med maxillernas tuggstycken homologa delar.

Bakom basen af den egentliga tungan mynna med en gemensam utföringsgång tvänne i främre delen af thorax på tarmens sidor belägna körtlar, *prothoracalkörtlarne* (*Brystspyttekjert-*

[1]) Jag har funnit bitungorna större hos *F. rufa* än hvad MEINERTS afbildning anger.

lerne MEINERT). Dessa utgöras hvardera af tvänne grupper aflånga körtelsäckar, hvilkas tvänne utföringsgånger snart förena sig till en enda; denna senare är hos *Camponotus* och *Formica* blåsformigt utvidgad till ett slags reservoir, hvilken saknas hos *Myrmiciderna*. Utföringsgången förenar sig derpå strax bakom hufvudet under matstrupen med den från motsatta sidans körtel till den för båda körtlarne gemensamma utföringsgången, som genom nervsvalgringen under svalget förlöper fram till tungan. MEINERT klagar öfver svårigheten att få någon föreställning om dessa körtlars histologiska byggnad[1]), något som äfven jag fått röna. Några tydliga gränser för körtelsäckarnas epithelceller har jag ej kunnat urskilja, hvaremot jag liksom MEINERT sett talrika kärnor, hvarjemte jag iakttagit den redan af honom omnämnda trachéliknande fina tvärstrimningen på utföringsgångarne, hvilken fortsättes på de blåsformiga utvidgningarne och ända ut till mynningen.

Jag kan ej underlåta att påpeka den öfverensstämmelse som råder mellan dessa körtlar och larvernas spinnkörtlar, en öfverensstämmelse som sträcker sig såväl till körtlarnes läge som deras allmänna form och förgreningssätt, utföringsgångarnes tvärstrimning, deras utvidgning hos några former, samt slutligen deras förening under matstrupen strax bakom hufvudet till en gemensam under matstrupen förlöpande utföringsgång, som mynnar på underläppen. Hos nyss förpuppade individer har jag funnit spinnkörtlarne ännu ha något så när sin vanliga form, ehuru de, ifall larven spunnit kokong, betydligt minskat sin volym i jemförelse med förhållandet före inspinningen. Då jag ej i detta hänseende undersökt några senare puppstadier, vågar jag ej med bestämdhet uttala mig om spinnkörtlarnes definitiva öde men håller för ytterst sannolikt att det just är dessa som hos imago qvarstå i form af prothoracalkörtlar.

Thorax är hos ♂ och ♀ bildad på samma sätt som hos öfriga steklar [undantag från denna regel bildar blott ♂ af *Formicoxenus* n. b. bland de svenska arterna (se vidare kap. om könskaraktärer)]. Den utgöres sålunda icke blott af de tre ryggstyckena *pronotum*, *mesonotum* och *metanotum* med sina motsvarande sternalstycken, utan mesonotum visar en sammansättning af flere genom suturer från hvarandra skilda stycken. *Pronotum* utgöres hos hanar och honor af ett smalt bygelfor-

[1]) l. c. sid. 18.

migt stycke, som ofvan mer eller mindre betäckes af mesonotum och som med sina nedåt riktade ändar sluter sig till prosternum. Det står ej i något direkt samband med hufvudet utan artikulationen dermed förmedlas genom prosternum. Hos arbetarne är pronotum starkt utveckladt och intager ungefär främre tredjedelen af notum. Det är starkt hvälfdt och utgör bredaste partiet af thorax samt betäckes ej till någon del af mesonotum från hvilket det afskiljes genom en mer eller mindre tydlig sutur, hvilken dock stundom kan alldeles saknas. *Mesonotum* utgöres hos ♂ och ♀ typiskt af det *egentliga mesonotum*, som bildar främre och större delen af mesonotum, vidare de båda *sidoflikarne* samt *scutellum* och *postscutellum*, Sidoflikarne äro trekantiga, mellan det *egentliga mesonotum*, scutellum och framvingarnes bas belägna stycken, hvilka stundom, såsom hos *Camponotus*, genom en smal brygga äro förenade på ryggsidan framför scutellum. *Scutellum* kallas det starkt hvälfda parti som bildar thoracalryggen strax bakom *egentliga mesonotum*. Scutellum nedskickar utskott på sidorna af thorax mellan sidoflikarne och postscutellum samt visar på sidorna en bakåt och något uppåt riktad intryckning för upptagande af de hoplagda framvingarnes inre kant. Den omedelbart bakom scutellum belägna *postscutellum* utgöres af ett smalt bygelformigt stycke, hvars dorsalsida är starkt konvex och hvars på sidorna af thorax nedlöpande skänglingar dela sig i tvänne grenar, hvilka omsluta bakvingarnes insertionsställen. Framvingarne äro insererade mellan *egentliga mesonotum*, *sidoflikarne* och *scapulae* eller öfre delarne af mesosternum. Hos arbetarne samt hos hanen af *Formicoxenus* äro de olika delarne af mesonotum sammansmälta till ett enda stycke, som i regeln blott intager ryggens midt och saknar sidoförlängningar (undantag bildar t. ex .sl. *Camponotus*).

Metanotum utgöres af ett enda stycke och visar en mycket vexlande form. Det är än starkt hvälfdt, koniskt eller buckelformadt, än är det starkt sammantryckt från sidorna och bildar en smal hvälfd rygg. Stundom är det kubiskt, med skarpa framstående hörn och kanter och visar då (särskildt hos myrmiciderna) en öfre, dorsal s. k. *basalyta* till skilnad från den snedt nedåt och bakåt sluttande ytan. Bakhörnen af basalytan äro ofta hos myrmicider taggformigt utdragna.

Prosternum utgöres af tvänne i midten genom en sutur förenade skifvor, i hvilkas bakre, utskurna del frambenens

höftpannor äro belägna. Sidokanterna af dessa skifvor äro uppåt böjda i spetsig vinkel mot hufvuddelen och artikulera med sidokanterna af prosternum.

Mesosternum utgöres af tvänne i midten sammanvuxna stycken, hvilka i bakre ändan visa utskärningar för mellanbenenens höftpannor. Dessa skifvor böja sig upp på sidorna af thorax (hos hanar och honor till större del än hos arbetarne) och till deras uppvikta delar sluta sig framtill och upptill *skulderstyckena*, *scapulæ*, hvilka dock ej kunna urskiljas hos arbetarne, der mesosternum ofta sammanväxer med mesonotum till ett stycke.

Metasternum utgöres likaledes af tvänne i midten sammanvuxna stycken, hvilka i bakre kanten bära ledhålor för det sista benparet. De uppvikta kanter med hvilka metasternum sträcker sig snedt framåt och uppåt på sidorna af thorax äro sammanvuxna med metanotum, från hvilket det skiljes genom en vanligen mycket otydlig intryckning eller sutur. Till främre och öfre ändarne af dessa uppvikta sidoflikar sluter sig på hvardera sidan ett med det mesosternala scapula homologt sidostycke, beläget strax under bakvingarnes insertionsställen. Hos arbetarne äro vanligen de uppvikta sidodelarne af metasternum ytterst otydligt skilda från metanotum, likasom äfven några metasternala scapulæ ej kunna urskiljas.

I metathorax befinna sig på hvardera sidan *metathoracalkörtlarne*, hvilka först omnämnas af MEINERT (l. c. sid. 22). Dessa ha ej varit föremål för någon närmare undersökning af mig. Jag har blott sett dem hos ☿ af *Lasius fuliginosus*, der de enligt MEINERT nå sin största utbildning. Strax ofvanför bakhöfterna ser man hos denna art en grund grop, skyddad af åtskilliga borst. I denna grop mynnar en i metathorax på hvardera sidan belägen grupp af stora fria körtelceller. Dessa körtlar saknas hos ♀ och ♂ af samma art. Hos t. ex. *L. flavus* finnas de enligt MEINERT hos alla tre könen och mynna här i en temligen stor fyrkantig grop. Hos *Formica*-arterna ersättas groparne af tvärstälda springor, hvilkas främre kant är besatt med täta hår och långa borst.

I regeln är thorax försedd med 3:ne stigmata, hvilka genombryta sidodelarne af respektive meta-, meso- och pronotum. Det senare, som hos en del former saknas, har ofta sitt läge under bakre kanten af pronotum och är derföre svårt att upptäcka. Metasternalstigmat är ofta långsträckt och springformigt (så t. ex. hos *Camponotus*).

Benen äro vanligen temligen jemnsmala. *Trochanter* är 1-ledad. *Tibian* är i sin nedre ända på inre sidan försedd med en mot densamma ledande *sporre*. Denna sporre är på frambenen alltid riktad nedåt, på den mot första tarsleden vända sidan kamformig, krökt. På de tvänne bakre benparen kunna sporrarne också vara kamformiga men de kunna äfven vara enkla eller med borst glest och allsidigt besatta taggar eller ock kunna de alldeles saknas. Som det främre benparets sporrar nästan konstant äro kamformiga[1]), så afses, då i systematiska arbeten karaktärer hemtas från sporrarne, blott de tvänne bakre benparens.

Tarserna äro alltid 5-ledade; 1:sta leden är lång; det främsta benparets är på inre sidan nära basen konkaverad och besatt med en kamformig rad af tänder liknande sporrens men belägna litet längre ned. Mellanrummet mellan sporren och den kamformiga delen af första tarsalleden användes vid den hos myrorna ofta upprepade putsningsprocessen att lemna passage för de putsade kroppsdelarne, antennerna och de bakre benen, hvilka derunder medelst de nyssnämnda kammarne befrias från dam och andra föroreningar. De tvenne bakre benparens tarser sakna denna konkavitet på 1:sta leden och användas heller ej på det sätt som frambenen vid putsningen.

Sista tarsalleden är försedd med enkla starka klor, mellan hvilka, stödd af en chitinös stödjeapparat, en af flere lober sammansatt s. k. häftflik utgår· Denna är vanligen kortare än halfva klon och är hos hanarne betydligt starkare utvecklad.

Vingar finnas blott hos hanar och honor; dock saknas vingar stundom hos hanarne (*Anergates* och *Formicoxenus*). De hos andra hymenopterer öfver fram-vingarnes bas befintliga täckfjällen (*tegulae*) saknas hos myrorna. Vingarnes byggnad är densamma hos både hanar och honor, hvarföre de från vingarne hemtade karaktärer som i det följande tilläggas de senare, äfven afse de förra. Som endast framvingarne erbjuda systematiskt vigtiga skiljaktigheter anser jag öfverflödigt att här lemna någon beskrifning på bakvingarne.

Följande fyra nerver utgå från framvingarnes bas:

---

[1]) Blott hos ♂ af sl. *Anergates* har jag funnit enkla sporrar på främsta benparet.

1) *costa marginalis*, som följer vingens främre kant ända till spetsen;
2) *costa scapularis*, som förlöper nästan parallelt med den föregående, närmar sig densamma strax utom vingens midt, der den förenar sig med marginalnerven till bildande af det mörkare färgade *vingmärket* (stigma) och sedermera fortlöper i förbindelse med marginalnerven i vingens framkant;
3) *costa media*, som före vingens midt delar sig i tvänne divergerande grenar, af hvilka den främre (då vingen tänkes utspänd), *costa basalis*, vanligen är vinkligt böjd och förenar sig med *costa scapularis*, hvaremot den bakre förlöper i sned riktning nedåt vingens bakre kant, der den strax före sitt slut afger en gren, som löper utåt, nästan parallelt med bakre kanten;
4) *costa interna*, som förlöper nästan parallelt med vingens bakre kant, vid hvars midt den utlöper, afger framåt en gren, som förenar sig med *costa media*.

Från midten af *costa basalis* utgår en för systematiken vigtig längsnerv, *costa cubitalis*, hvilken under sitt förlopp mot vingspetsen delar sig i tvänne grenar, af hvilka den främre nära vingens spets närmar sig eller förenar sig med *costa marginalis*, hvaremot den bakre närmar sig eller utlöper i vingens kant nedanför vingspetsen.

Från vingmärket utgår bakåt en tvärnerv, *costa transversa*, som förenar sig antingen med costa cubitalis eller med dess främre gren, hvilken den stundom kan öfverskrida för att äfven förena sig med bakre grenen. *Costa transversa* kan stundom vara delad i tvänne grenar, som då på skilda ställen förena sig med cubitalnerven (så t. ex. hos *Formica*).

En annan tvärnerv, *costa recurrens*, utgår från *costa cubitalis* och förenar sig med bakre grenen af *costa media*. *Costa recurrens* kan stundom saknas (såsom hos *Camponotus*).

De mellan vingens nerver befintliga cellerna, vid hvilka man i systematiken fäster afseende äro följande:

cellula radialis, belägen mellan *costa marginalis*, *vingmärket*, *costa transversa* och *costa cubitalis* eller blott dess yttre gren; radialcellen säges vara sluten, då främre grenen af *costa cubitalis* förenar sig med *costa marginalis*;

cellula cubitalis I, som alltid finnes, är belägen mellan *costa scapularis*, *costa basalis*, *costa cubitalis* samt *costa trans-*

versa. Då *costa transversa* förenar sig med yttre grenen af *costa cubitalis*, deltager äfven denna gren i första cubitalcellens begränsning;

cellula cubitalis II finnes blott i det fall att *costa transversa*, efter att hafva öfverskridit cubitalnervens främre gren, förenar sig äfven med den bakre. 2:dra cubitalcellen begränsas då af cubitalnervens båda grenar samt *costa transversa*;

cellula discoidalis, som saknas på samma gång som *costa recurrens*, begränsas utom af denna nerv af *costa basalis*, *costa cubitalis* samt bakre grenen af *costa media.*

Abdomen är hos hanarne sammansatt af sju segment, hos honor och arbetare af blott sex. Första segmentet hos *Camponotidæ* och *Dolichoderidæ* eller de två första hos *Myrmicidæ* äro afsnörda från de öfriga och ombildade till den s. k. *petiolus*, hvars leder äro mycket smalare än de följande segmenten, hvilka tillsammans bilda abdomen i inskränkt bemärkelse. Förmedlande mellan *Myrmicidæ* och de andra tvänne underfamiljerna och antagligen representerande det för myrmiciderna ursprungligare förhållandet i fråga om bildningen af petiolus står fam. *Poneridæ*, af hvilken ännu ingen representant blifvit funnen inom Sverige. Hos denna senare familj är 2:dra segmentet i sin bakre kant mer eller mindre hopdraget, dock är det ej så reduceradt till sin storlek som hos myrmiciderna och räknas ej heller hos Poneriderna såsom tillhörande petiolus. Hos myrmicidslägtet *Anergates* äro petiolarlederna föga differentierade från abdomens öfriga segment. Hos *Camponotidæ* är petiolarleden på öfre sidan utdragen i ett större eller mindre, vanligen framifrån och bakåt hoptryckt utskott, det s. k. *petiolarfjället.* Hos myrmiciderna äro petiolarlederna knutlika och sakna petiolarfjäll, hvartill man dock stundom ser en antydan i en konisk upphöjning på första leden. Denna led är föröfrigt vanligen cylindrisk och mindre än den 2:dra leden. Undre sidan är oftast utrustad med ett nedåt och framåt riktadt utskott, hvilket genom att vid abdomens framåtkrökning stöda mot metasternum förekommer en alltför stark böjning af kroppen. Samma roll spelar den koniska upphöjningen på första petiolarleden gentemot metanotum. Hos *Camponotidæ*, som ha väl utveckladt petiolarfjäll, äro abdomens rörelser uppåt och åt sidorna mycket inskränkta. Hos *Tapinoma* deremot, hvars petiolar-

fjäll är ytterst obetydligt, besitter abdomen en stor rörlighet i alla riktningar. Så är äfven förhållandet hos myror med tvåledad petiolus, *myrmiciderna.*

Abdomen i inskränkt bemärkelse är aflång eller oval, sällan konkaverad på öfre sidan (hos ♀ af *Anergates*[1]). Segmenten äro af vexlande storlek; de främre äro vanligen de största; hos många, isynnerhet hos myrmicider, betäcker första segmentet nästan fullständigt de följande. Sista segmentets bukskena, den s. k. *ventralplattan, hypopygium* är vanligen halfcirkelformad; men hos ♂ af *Tapinoma* är den djupt utskuren i midten, Hos ♀ och ☿ af *Camponotidæ* bilda epipygium och hypopygium tillsammans abdomens koniska spets. Kloaköppningen är liten, rund, omgifven af en krets af platta hår och är belägen i sjelfva spetsen af abdomen. Alla 5 segmenten äro synliga då abdomon betraktas ofvanifrån. Hos ♀ och ☿ af *Tapinoma* deremot äro blott 4 segment synliga, då abdomen betraktas ofvanifrån. Sista segmentet är helt och hållet doldt under det 4:de. Pygidium är riktadt framåt och nedåt eller rakt nedåt. Kloaköppningen är stor, i form af en transversell springa och är ej omgifven af några hår. Dessa olikheter i abdomens byggnad äro af systematisk vigt, enär de sammanfalla med skiljaktigheter i giftapparatens bildning, på grund af hvilka den gamla gruppen *Formicidæ* af FOREL delas i tvänne underfamiljer, jemnstälda med underf. *Myrmicidæ.*

De yttre hanliga generationsorganen utgöras af till form och storlek varierande chitinlameller i abdomens spets. Man urskiljer[2]):

1) *täckfjällen* (les écailles FOREL), vanligen nästan halcirkelformade, på yttre sidan starkt konvexa, på inre sidan konkava valvler, som, en på hvardera sidan, omsluta de

---

[1]) Denna konkavering, som utgöres af en längsgående midtelfåra, står i samband med ovariernas anordning samt abdomens oerhörda utvidgningsförmåga.

[2]) De af författarne s. k. *penicilli,* som pläga anses tillhöra den yttre genitalbeväpningen, anser jag ej kunna hänföras dit, dels till följd af deras läge såsom bihang till den under epipygium *ofvanför analöppningen* fästade lilla rudimentära ryggskenan, dels emedan de saknas hos *Anergates,* som eljes har synnerligen starkt utvecklad genitalbeväpning, hvadan det förefaller mig sannolikt att penicilli sakna all betydelse för kopulationsakten. Jag har omnämnt dem i samband med analöppningen hos hanarne.

öfriga under epipygium och ändtarmens mynning belägna genitalvalvlernas bas.

2) *yttre genitalvalvlerna*, hvilkas bas är fästad på täckfjällens inre sida, äro af mycket vexlande form. De äro knifformade, triangulära eller stafformade samt bära stundom på inre sidan ett likaledes chitiniseradt bihang. Spetsarne äro besatta med spridda borst.

3) *mellersta genitalvalvlerna*, som äro de minsta, motsvaras af en fördjupning på de inre bladens yttersida. De äro af vexlande form, vanligen trapezieformade och på inre sidan försedda med ett snedt inåt riktadt utskott. Den trubbiga spetsen är ofta nedåtkrökt och besatt med spridda borst; stundom ser man på dem liknande nervändningar som på de följande;

4) *inre genitalvalvlerna* äro mindre starkt chitiniserade än de förutnämnde; de äro stundom till och med nästan membranösa. På yttre sidan äro de försedda med en framtill i en mot täckfjällen stödande spets utlöpande längsgående kam, som under sig kan upptaga de mellersta lamellerna. Spetsarne äro ofta nedåt krökta och besatta med små papiller, i hvilka man vid starkare förstoring ser starka nerver ändas med en liten ansvälning. Inre och undre kanten är skarpt sågtandad med framåt och nedåt riktade tänder (se vidare sl. *Anergates*).

Stickapparaten och dermed homologa delar.

Myrmicidernas gadd öfverensstämmer i sin bildning med andra aculeaters. Den utgöres sålunda af bihangsstycken till de tvänne nästsista, jämte det sista till en kloak instjelpta segmenten (larvens 11:te och 12:te bålsegment). Man urskiljer å densamma samma delar, som ingå i t. ex. getingarnes och biens gadd. Sålunda finner man tvänne vid basen bågformigt utåtböjda, långa och spetsiga från 11:te segm. härstammande *stickborst*, hvilka förlöpa i en af tvänne sammanvuxna smala chitinstycken bildad *ränna*, hvars fria basaldelar likaledes äro bågformigt utböjda och ett stycke åtfölja stickborstens utböjda del. På sidorna omslutes rännan af *slidorna* med tillhörande aflånga och qvadratiska skifvor, hvarjemte, enligt DEWITZ, tillkommer ännu ett litet chitinstycke (*der Winkel*, DEWITZ) medelst hvilket stickborstens

basala ändar leda mot den qvadratiska skifvan. Utom stickborsten leda de till stickapparaten hörande delarne sitt ursprung från 12 bålsegmentet hos larverna. Det ingår ej i min plan att lemna någon detaljerad skildring af stickapparaten, enär den redan blifvit utförligt behandlad af DEWITZ[1]). Jag vill blott anmärka att det chitinstycke som i öfverensstämmelse med den af tyska zoologer antagna terminologien af DEWITZ benämnes *Winkel*, såvidt jag kan finna hos de af mig undersökta myrorna samt hos getingarne, icke är något sjelfständigt chitinstycke utan sammanvuxet med eller kanske riktigare uttryckt bildande stickborstens bas.

Dolichoderidernas gadd öfverensstämmer med myrmicidernas, ehuru den, åtminstone hos *Tapinoma*, är liten och svag.

Camponotiderna ansågos förr af MEINERT och FOREL alldeles sakna gadd. DEWITZ har i sitt ofvanciterade arbete påvisat den morfologiska motsvarigheten mellan de små till största delen vid kloakens hud fastvuxna små chitinpartien hos *Formica rufa* med den väl utvecklade gadden hos *Myrmica*, *Typhlopone* samt i allmänhet *hymenoptera aculeata*[2]). Hos Camponotiderna i allmänhet liksom hos *F. rufa* äro med undantag af stickborsten samtliga de till stickapparaten hörande delarne fastvuxna vid kloakväggen och bidraga att stöda giftblåsans mynning. Dessutom äro såväl rännan som slidan mycket korta men vid sin bas så breda att stickborsten i stället för att såsom hos myrmiciderna vända sina spetsar rakt bakåt i stället vända dem snedt inåt midtlinien. Stickborsten ha bibehållit sin frihet men ha förändrats så till storlek som form, i det de betydligt afkortats samt i stället för den hos Myrmiciderna vanliga värjliknande spetsiga formen blifvit mera trinda och ändas med en kolflik ansvällning. Så hos *Camponotus* och *Formica;* hos *Lasius* har jag funnit stickborsten mera platta, nästan jemnbreda och mycket svagt chitiniserade.

Såväl DEWITZ som FOREL[3]) framhålla att det ej lyckats dem finna några öfvergångsformer i fråga om gaddens bild-

[1]) *Ueber Bau und Entwickelung des Stachels der Ameisen* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII, s. 527.

[2]) Ehuru jag har tyckt mig finna att hans afbildningar ej i alla detaljer äro riktiga har jag här ej tillfälle att ingå på någon kritik vare sig af dem eller hans tolkningar.

[3]) *Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX, suppl. s. 28).

ning. Särskildt har den senare författaren i detta hänseende undersökt *Dolichoderidae* men utan annat resultat än att dessa gadd lika vida som Myrmicidernas och Ponaridernas skiljer sig från Camponotidernas. I samband härmed vill jag framhålla den egendomliga beskaffenhet jag funnit hos gadden af *Anergates*, hvarvid uttrycket *gadd* dock blir om möjligt ännu mera oberättigadt än hos Camponotiderna. Äfven hos Anergates ser man den korta rännan vid basen ha en betydlig bredd; stickborsten äro fullkomligt rudimentära, i det föga mer än deras öfversta basaldel återstår. Dock äro de korta inåtriktade spetsarne ej trubbiga, såsom hos Camponotiderna. Dessutom ha såväl rännan som slidan undergått sammanväxningar på ett sätt som gör det omöjligt att vid den flyktiga undersökning, jag underkastat detta organ, återfinna deras ursprungliga delar. Om någon öfvergångsform till Camponotidernas kan naturligtvis ej vara fråga; jag har endast velat fästa uppmärksamheten på detta organs ytterst rudimentära skick hos denna myra. *Tomognathus* har en stark gadd af vanlig Myrmicid-typ, hvilket jag omnämner enär, såvidt jag känner, denna sällsynta form förut ej varit föremål för någon anatomisk undersökning.

Dewitz betraktar[1]) på grund af sina undersökningar stickapparatens rudimentära skick hos *F. rufa* icke såsom följd af en reduktionsprocess utan såsom ursprungligt stadium, häntydande på stamformen för *aculeaterna*. Detta förefaller egendomligt, enär Camponotiderna i alla andra afseenden äro de mest specialiserade bland myrorna, af hvilka samtliga de öfriga underfamiljerna äro utrustade med en med Myrmicidernas öfverensstämmande gadd. Svårligen kan man tänka sig att en så komplicerad apparat utbildats blott för att bilda stöd för de muskler som inverka på giftblåsans utföringsgång. Svårt skulle äfven blifva att förklara de fria och funktionslösa, låt vara trubbiga, men dock tydligen med stickborst homologa chitinstafvarne. Dewitz påvisar visserligen att muskulaturen är helt annorlunda och tjenar helt andra syften än på den utvecklade gadden; men dylika omvandlingsprocesser äro ju ej sällsynta företeelser. Myrornas stamformer måste man söka bland solitära arter. Men alla solitära aculeater (åtminstone de nu lefvande) äro i likhet

---

[1]) l. c. s. 551.

med de lägre grupperna bland myrorna utrustade med en med dessas öfverensstämmande gadd. Nämnda uttalande af DEWIZ torde derför få betraktas, såsom ett hugskott, hvilket sannolikt ej af denne sjelf längre försvaras.

Nervsystemet.

Af myrornas nervsystem har *öfre svalggangliet* eller »*hjernan*» blifvit omsorgsfullt undersökt och beskrifven af flere författare alltifrån *Treviranus*[1]) intill senaste tid. Med hänvisande till literaturen öfver detta ämne anser jag mig så mycket mindre böra ingå i någon detaljerad skildring af detta komplicerade organ som jag sjelf intet nytt har att tillägga.

Jag inskränker mig derför här till att påpeka, det strukturen af myrhjernan ingalunda befunnits så allenastående som de äldre författarne ansågo, enär de nyare undersökningarne ådagalagt, att i hufvuddrag samma organisation tillkommer ej blott öfriga aculeater utan, såsom GRABER påvisat beträffande *Locusta* och FLÖGEL beträffande *Blatta*, till och med lågt i utvecklingsserien stående insekter. Den starkare utbildningen hos de sociala hymenoptererna af de af författarne med många olika benämningar betecknade (*Pilzhutförmige Gebilde*, *gestielte Körper*, *Lappen mit Windungen*, *radial gestreifte Scheiben* DUJARDIN, *Becher* LEYDIG, *Markwülste* DIETL, *Becher* FLÖGEL) på hjernans bakre parti för blotta ögonen framträdande bildningarne ha redan af DUJARDIN stälts i samband med de sociala steklarnes ojemförligt utvecklade intelligens, hvadan han betraktat de nämnda bildningarne såsom intelligensens organ, såsom »*hjernvindningar*». Han har äfven i en tabell meddelat jemförande beräkningar öfver förhållandet hos några insekter mellan kroppens och hjernans volym å ena sidan samt mellan kroppens och de såsom »hjernvindningar» be-

---

[1]) *Biologie* Bd. V.
DUJARDIN: *Mémoire sur le systeme nerveux des insectes* (Ann. des sciences nat. 3. sér. Zool. 1850, p. 195 ff.).
LEYDIG: *Handbuch der vergl. Anat.* Bd. I, s. 232.
RABL-RÜCKHARD: *Das Gehirn der Ameise* (REICHERTS Archiv f. Anat. u. Physiol. 1875. s. 480).
DIETL: *Organisation des Arthropodengehirns* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVII, s. 488).
E. BRANDT: *Vergl. anat. Untersuch. über das Nervensyst. der Hymenopteren.* (Horæ Soc. ent. rossicæ. T. V. p. 31).
FLÖGEL: *Ueber den einheitl. Bau des Gehirns in den verschiedenen Ins.-Ordn.* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX, suppl. 556).

tecknade bildningarnes å den andra. Han kommer dervid till det resultat, att dessa bildningars volym hos myran är relativt större än hos biet och de öfriga undersökta insekterna, men att hos biet hela hjernan är proportionsvis störst. FLÖGEL tycks vara af en annan mening. Enligt hans uppgift skulle de ifrågavarande bildningarne hos såväl bin och humlor som isynnerhet hos getingar vara relativt starkare utbildade än hos myrorna. FLÖGEL bestrider LEYDIGS åsigt att de skulle stå i något förhållande till ocellerna och uppgifver gent emot denne, att ocellernas nerver ej utgå »aus den Bechern» utan förlöpa förbi dem och leda sitt ursprung från hjernans inre.

Enligt FLÖGEL skulle hjernans struktur vara något olika hos hanar och honor gentemot arbetarne; han omnämner dock tillsvidare ej, hvari olikheten består.

Gangliekedjan har blifvit beskrifven blott hos några få former och högst ofullständigt. Så meddelar (enligt uppgift af E. BRANDT) L. DUFOUR en beskrifning af nervsystemet hos *L. niger*. Denna har jag sjelf ej haft tillfälle att se, men enligt BRANDT inskränker DUFOUR sina undersökningar öfver Hymenopterernas nervsystem till abdominalganglierna. FOREL beskrifver[1]) nervsystemet hos *Camponotus ligniperdus* ♀ och ☿ samt lemnar äfven en afbildning af den senares. Deremot har han ej utsträckt sina undersökningar af hanens nervsystem längre än till hjernganglict, om hvilket han föröfrigt blott säger att det är mindre än honans och arbetarens. Mot hans afbildning skulle föröfrigt kunna anmärkas att den gifver en oriktig föreställning om abdominalgangliernas läge, i det sista gangliet blifvit placeradt nära abdomens spets. Föröfrigt förefinnas äfven några andra oriktigheter, till hvilka jag sedan skall återkomma. E. BRANDT har i sina talrika arbeten öfver insekternas nervsystem äfven meddelat några uppgifter om myrornas[2]). Bland det undersökta materialet uppräknar han 8 *Camponotider*, 3 *Myrmicider* samt 1 *Dorylid*, hos hvilka han undersökt nervsystemet dels af alla tre könen, dels af ettdera eller af två, samt hos tre äfven larvernas nervsystem jemte nervsystemets metamorfos. De uppgifter, han emellertid på grund af nämnda undersökningar lemnar, äro, hvad myrorna beträffar,

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 123.

[2]) *Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Nervensystem der Hymenopteren* (*Horæ Societatis Entomologicæ Rossicæ.* T. XV, 1879).

mycket torftiga och delvis oriktiga, likasom äfven hans framställning af nervsystemets metamorfos hos *Formica rufa* måste betraktas såsom ofullständig, enär den begynner med ett redan långt framskridet larvstadium och alls icke angifver under hvilket stadium förändringarne försiggå. Hans figurer framställa blott isolerade nervsystem utan uppgift om gangliernas naturliga läge.

De undersökningar, jag anstält öfver nervsystemet, omfatta endast svenska former, hvarför det torde visa sig, att de familjekaraktärer, jag på grund af dessa undersökningar framstält, ej ega absolut giltighet. Då de emellertid gå ut på att ännu mera än förut närma *Dolichoderiderna* till *Myrmiciderna*, tvänne grupper hvilkas nära frändskap röjer sig i såväl cardialapparatens som giftapparatens byggnad, så torde en stor grad af sannolikhet finnas för att samma karaktärer, som jag funnit gemensamma för *Myrmiciderna* och *Dolichoderidernas* enda svenska representant, *Tapinoma*, vid mera omfattande undersökningar befinnas gälla för hela den sistnämnda gruppen.

Undre svalgggangliet betäckes, ofvanifrån sedt, nästan fullständigt af det öfre och utsänder framåt trenne nervpar, nemligen till mandibler, maxiller och labium. Nervparet till labium utgår deremot enligt Brandts uppgift från svalggangliernas kommissurer.

Alla de svenska formerna ha hos alla tre könen tre skilda thoracalganglier skyddade af chitinutskott från bröstplåtarne och placerade på ett afstånd från hvarandra motsvarande benparens. Prothoracalgangliet ligger sålunda långt skildt från de tvänne öfriga, mellan hvilka kommissurerna äro mycket korta. Pro- och mesothoracalganglierna äro ungefär lika stora. Störst är metathoracalgangliet. Samtliga afgifva på sidorna hvar sitt starka nervpar för extremiteterna. Flygmusklerna innerveras af ett från kommissurerna mellan pro- och mesothoracalgangliet, närmare det sistnämnda, snedt framåt utgående nervpar. Såsom Forel uppgifver, leda dessa nervers trådar visserligen till hufvudsaklig del sitt ursprung från det sistnämnda gangliet, men prothoracalgangliet bidrager dervid äfven, såsom jag funnit, med omkring en fjerdedel. Dessa nerver äro naturligtvis starkast hos hanar och honor, men de saknas dock ej, såsom Forel uppgifver, hos arbetarne. Åtminstone har jag funnit dem, ehuru mycket svaga

och utgående något närmare mesothocacalgangliet, hos de af mig undersökta *Camponotus*- och *Formica*-arbetarne. Liknande fastän svagare nervpar utgå från främre kanten af *pro*- och *mesothoracalganglierna* samt från bakre sidan af *metathoracalgangliet*. Detta senare afgifver dessutom ett parallelt med kommissurerna till petiolus gående nervpar.

Under det de främre thoracalganglierna ha hvardera blott ett par centra, har metathoracalgangliet tre par dylika och måste således antagas ha uppstått genom sammansmältning af trenne, ett antagande som äfven bekräftas af utvecklingshistorien.

Kommissurerna mellan thoracalganglierna förlöpa temligen skilda från hvarandra. Mellan metathoracalgangliet och petiolargangliet äro de deremot betydligt närmade, vanligtvis liggande omedelbart intill hvarandra.

Abdomens första ganglion är petiolargangliet. Detta ligger hos *Campontoider* och hos *Tapinoma* i bakre delen af petiolarleden. Hos *Myrmicider* ligger det pa samma ställe i 1:sta petiolarleden. Det är temligen litet och smalare än de öfriga abdominalganglierna. Dess nervpar innerverar det nästföljande abdominalsegmentet. Hos hanen af *Tetramorium caespitum* utgår detta nervpar ej direkt från 1:sta petiolargangliet utan från kommissurerna mellan de båda petiolarganglierna. Dessa kommissurer äro förenade till strax framom midten, der de afgifva det nämnda nervparet, hvarefter de förlöpa tätt intill hvarandra men sjelfständiga.

De tvänne följande abdominalganglierna äro alltid belägna på gränsen mellan 2:dra och 3:dje samt mellan 3:dje och 4:de segmenten (1:sta petiolarleden dervid räknad såsom abdomens 1:sta segment). FOREL uppgifver att 2:dra petiolarleden hos Myrmicider skulle sakna ganglion. Jag har dock hos alla svenska Myrmicider funnit ett sådant vid denna leds bakre kant. De båda nämnda ganglierna utsända hvar sitt nervpar till det bakom hvarje ganglion belägna segmentet. Grenar afgifvas från dessa nerver båda framåt och bakåt pa ventralsidan, och hufvudstammen böjer sig derefter uppåt för att förgrena sig på segmentets ryggskena.

Den öfriga delen af gangliekedjan vexlar alltefter könet och grupperna, och man skönjer i dessa olikheter samma tendens till nervsystemets *förenkling* eller, om man så vill, *koncentration*, som spåras såväl vid jemförelse mellan de lägre

och högre insektgruppernas nervsystem som i samma organsystems utveckling hos hvarje enskild individ.

Hos *Camponotidae* finnas hos alla tre könen 4 abdominalganglier (petiolargangliet här, liksom öfverallt, räknadt såsom det 1:sta). Sista abdominalgangliet är det största och är bildadt genom sammansmältning af flere, under det de öfriga äro enkla. Hos hanar och honor är det beläget på främre kanten af 5:te segmentets bukskena. Hos arbetarne deremot, hos hvilka kommissurerna, som förena det med nästföregående ganglion, äro betydligt kortare, är det beläget ungefär på 4:de segmentets midt. Hos hanarne är detta ganglion till formen triangulärt med spetsen framåtriktad. Hos honor och arbetare af *Camponotus*, *Formica* och *Polyergus* är det tillspetsadt både framåt och bakåt. Hos de två sistnämnda slägtena äro, isynnerhet hos arbetarne, kommissurerna till näst föregående ganglion mycket korta och tjocka, så att blott en liten obetydlig rundad öppning här skiljer dem. Hos honor och arbetare af *Lasius* sluter sig det rundade sista abdominalgangliet omedelbart intill vagina, som här sträcker sig fram mot 5:te segmentets främre kant. Detta läge bildar en öfvergång till förhållandet inom följande underfamiljer, der sista abdominalgangliet har flyttat[1]) sig upp på främre delen af vagina, mellan äggledarnes tuber. Äfven hos *Formica fusca* och *rufibarbis* sluter sig detta ganglion närmare intill vagina än hos slägtets öfriga arter.

Från sista abdominalgangliet utgå minst 4 par nerver, af hvilka ett par, ändnerverna, utgår från gangliets bakre kant, tätt intill midtlinien. Detta nervpar, som hos *Formica*, *Polyergus* och *Camponotus* begynner såsom en tjock och hos *Camponotus* temligen lång oparig nerv, går hos honor och arbetare mellan båda äggledarne upp öfver *receptaculum seminis* till mynningen af rectum. Hos hanarne utgå dessa nerver äfvenledes från midtpunkten af gangliets bakre kant. På samma sätt utgår hos honor och arbetare af *Lasius* detta nervpar på sidorna om midtpunkten af gangliets bakre kant och begynner här liksom hos hanarne med tvänne skilda rötter. Från den ofvannämnda opariga ändnerven hos *Camponotus*, *Formica* och *Polyergus* utgrenar dessutom ett annat

---

[1]) Uttrycket är oegentligt, enär ombildningen i sjelfva verket torde ha försiggått i motsatt riktning. Se not. 2 å nästa sida.

nervpar, hvilket förlöper öfver vagina och på sidorna om *receptaculum seminis* samt innerverar giftapparaten och kloaken. Motsvarande nerver utgå hos *Lasius* från det här breda gangliets bakre hörn. Hos hanarne äro de motsvarande nerverna mycket starka och inträda med sin hufvudstam i penis. Från gangliets sidor utgå tvänne nervpar, det ena framom gangliets midt, det andra nära dess bakre ända. Båda förlöpa under äggledarne och vagina samt innervera respektive 5:te och 6:te segmenten.

Hos *Tapinoma* har honan och arbetaren 4 abdominalganglier, af hvilka det sista är beläget mellan äggledarnes tuber ofvanpå vagina, som här liksom hos Myrmiciderna sträcker sig fram till 5:te segmentets främre kant. Detta ganglion är genom en insnörning något framom midten deladt i tvänne afdelningar, af hvilka den bakre, i sin bortre kant bredare, ligger helt och hållet i det nämnda läget och når nästan bort till *receptaculum seminis;* den främre afdelningen sträcker sig med ett hakformigt utskott ned utmed främre väggen af vagina. Från spetsen af detta utskott utgår ett under vagina förlöpande nervpar, och ett annat dylikt utgår från främre hörnen af denna afdelning. Från bakre afdelningens bakre hörn utgå tvänne nervpar, af hvilka det mellersta förlöper öfver *recept. seminis*, det andra på sidorna derom. Hvar dessa nerver ändas har jag ej kunnat utröna, enär mitt material var bristfälligt konserveradt. Hanen har blott tre abdominalganglier, det minsta antal som jag funnit hos några myror. Hans sista abdominalganglion liknar *Campanotidernas* i sin triangulära, baktill bredare form. Jag har sett tre nervpar utgå derifrån, men sannolikt finnas flera.

Hos *Myrmicidernas* honor och arbetare har sista abdominalgangliet samma läge[1]) som hos *Tapinoma*, d. v. s. på främre delen af vagina, mellan de båda äggledarne.

Hos ♀ och ☿ af de flesta *Myrmicider* nemligen *Myrmica*, *Leptothorax*, *Tetramorium*, *Formicoxenus* och *Tomognathus* finnas 5 abdominalganglier, i det sista abdominalgangliet blifvit deladt[2]) i tvänne genom korta kommissurer förenade ganglier. I

---

[1]) En äfven i Sverige anträffad myrmicid, *Solenopsis*, har jag ej haft tillfälle att undersöka, hvarför jag i den följande beskrifningen ej knnnat vid densamma fästa något afseende.

[2]) Uttrycket *deladt* är naturligtvis oegentligt, enär Myrmicidernas ganglikedja stannat på ett ursprungligare, mindre concentreradt stadium.

detta fall utgå från det bortre, mellan äggledarne befintliga gangliet blott tre nervpar samt från det närmast föregående ett dylikt. Hos *Anergates* ha kommissurerna mellan dessa ganglier försvunnit, så att hos detta slägte egentligen blott 4 abdominalganglier finnas, om ock det sista genom en stark insnörning synes deladt i tvänne, från hvilka nerverna utgå i den förut angifna ordningen. Sista gangliet är hos Tetramorium smalt och långsträckt, hos de öfriga bredare och i den breda bakre kanten tvärskuret eller rundadt. Hanarne inom denna underfamilj torde alla ha blott 4 abdominalganglier äfven då honor och arbetare ha fem. Hos *Anergates* är detta ganglion synnerligen stort, af en egendomlig sexkantig, baktill smalare form, under det hos de öfriga, utom *Tetramorium*, gangliet är bredast i sin bakre kant. Hos den arbetareliknande hanen af *Formicoxenus* är sista gangliet afsnördt i 3 afdelningar, af hvilka den främsta är mycket liten.

Det sympatiska nervsystemet utgöres, såsom hos andra Hymenopterer (enl. BRANDT[1]) af ett med tvänne kommissurer från svalgringen förenadt *frontalganglion* med en derifrån utlöpande *nervus recurrens*, som på matstrupens öfre sida visar några ganglionära ansvällningar. Dessutom finnes åtminstone ett par på båda sidor om oesophagus strax bakom svalget befintliga *svalgganglier* (af MEINERT afbildade under namn af *corpora incerta*). Enligt BRANDT skulle hos alla Hymenopterer finnas 2 par dylika, hvilket jag ej betviflar vara fallet äfven hos myrorna, ehuru det ej lyckats mig att få se mer än det ena paret. Slutligen ser man vid främre kanten af hvarje ganglion i bukgangliekedjan, mellan kommissurerna ett litet rundadt sympathiskt ganglion, från hvilket fina nervtrådar utgå. Dessa ganglier stå genom ett mycket kort skaft i förbindelse med det närbelägna bukgangliet. Deremot har jag funnit ett långskaftadt dylikt mellan de *pro-* och *meso*-thoracalganglierna förenande kommissurerna, med sitt skaft fästadt vid det förra gangliets bakre kant och utsändande 2 par nerver. BRANDT omnämner sig äfven hos *Apider* och *Vespider* ha funnit ett sympathiskt ganglion tätt intill midten

---

Jag har nödgats använda detta uttryck, enär jag i min beskrifning utgått från de högst utvecklade, Camponotiderna. Äfven läget af sista abdominalgangliet mellan äggledarne torde vara det för myrfamiljen ursprungligare, ty jag har återfunnit det hos såväl getingar som åtskilliga aculeater.

[1]) *Das nervensyst. der Hymenopt*, s. 44.

af mesothoracalgangliet. Spridda sympatiska ganglier af mera oregelbunden form finnas äfven på basen af de från bukganglierna utgående sidonerverna.

Näringskanalen:

Munhålan slutes framtill af ett på undre sidan af labium i dess bakre kant fästadt hudveck af ungefär samma allmänna form som labium sjelft. Detta hudveck, *epipharynx*, som med sina uppböjda och svagt chitiniserade sidokanter sträcker sig något litet utom sidorna af labium, stöder sig med bakre delen af samma kanter mot de förut omnämnda utsprången från undre och bakre hörnen af labium. Det öfvergår bakåt i svalgets tak. På sidorna och framtill är *epipharynx* nätmaskigt af upphöjda chitinlister; på dess midt finnes en grund grop, der cuticulan har en något chagrinartad struktur, och på båda sidor derom ser man en grupp af långa tilltryckta borst, som med sina något uppböjda spetsar konvergera mot en böjd, i förhållande till kroppsaxeln tvärstäld linia. Bakom dessa borstgrupper ser man först spridda, framåtriktade borst, hvilka så småningom öfvergå till kamlika sma chitinfjäll med utåt munöppningen riktade tänder; längre bakåt ordna sig dessa fjäll i täta regelbundna tvärrader.

Epipharynx öfvergår bakåt och på sidorna i *hypopharynx* som bildar fortsättningen af svalgets golf. Dess öfre kontur är närmast svalget något bågböjd och dess yta är på denna del försedd med en massa små cuticularförtjockningar, hvilka framtill utgöras af otandade små fjäll, som bakåt öfvergå i spridda men i rader ordnade större, tandade fjäll samt slutligen närmast svalget i smala sammanhängande kamlika chitinlister med långa, fina tänder. Samtliga dessa ofvannämnda fjäll vända, liksom de flesta på epipharynx, sina spetsar utåt munöppningen, hvarför deras funktion med all sannolikhet är den att hindra fasta föremåls inträngande i svalget.

Hypopharynx öfvergår framtill i en under detsamma instjelpt rymlig säck, *munsäcken*[1]), med en genomskinlig strukturlös vägg. I motsats till den öfriga delen af munhålan saknar munsäcken särskild muskulatur. Innehållet i mun-

---

[1]) Detta organ ha myrorna gemensamt med getingar, hos hvilka BRANTS (v. d. Hoeven en de Vriese: Tijdschr. v. nat. Geschied. en Phys. 8 D. p. 71 ff.) som upptäckt det, kallar det *lijmholte*.

säcken har MEINERT funnit utgöras af en mörkbrun formlös massa. Han anser ej, såsom BRANTS säger vara fallet med getingar, att munsäcken hos myrorna skulle spela någon roll vid tillredningen af något slags »kitt» för bobyggnaden. Hans åsigt i detta fall grundar sig hufvudsakligen derpå att, med undantag af *Lasius fuliginosus*, ingen af våra inhemska myror bygger bon, der dylikt »*kitt*» skulle behöfva komma till användning. Enligt hans åsigt skulle munsäcken deremot åtminstone delvis, om icke hufvudsakligast, användas såsom ett slags reservoir för hemförande af födoämnen åt larverna. Häremot vill jag invända, att det är alldeles påtagligt att kräfvan och ej munsäcken spelar denna senare roll; föröfrigt har jag hos *Camponotus*, hos *Lasius fuliginosus* samt i allmänhet hos sådana arter, som bygga i mer eller mindre murket trä, oftast funnit munsäcken fyld af träfragment och jordpartiklar, hos *Lasius fuliginosus* blandade med en mörkbrun vätska. Denna vätska kan, såsom MEINERT påvisar, ej antagas härflyta från de kring munsäcken befintliga cell-lagren, utan sannolikt från några af körtlarne.

Munsäckens mynning är belägen omedelbart bakom den bakre afdelningen af tungan (*Tungeklappen* MEINERT). Detta parti, som af MEINERT anses utgöra en fortsättning af hypopharynx, har jag trott mig snarare böra beskrifva bland mundelarne, dels derför att det stödes af till labium hörande chitinlister och dels derför att borsten på dess yta i likhet med de på tungan äro riktade bakåt i ändamål att fortleda födoämnen in i munhålan, då deremot de på såväl *epi-* som *hypopharynx* befintliga cuticularbildningarne vända sina spetsar framåt för att hindra fasta föremåls inträngande i svalget.

Bakom *epi-* och *hypopharynx* öppnar sig *svalget*, som bildar en bred men nedtryckt ingång till matstrupen. Dess tak bildas af en tunn och genomskinlig membran, på hvars öfre sida en del af svalgets rörelsemuskler äro fästade. På sidorna stödes svalget af tvänne chitinlister, *svalglisterna*, hvilka på undre sidan framtill samt till större eller mindre del af sin sträckning bakåt äro förenade af *svalg-skifvan* (*Svalgpladen* MEINERT). Svalglisterna äro böjda så att svalgets största bredd befinner sig vid mynningen. Derefter närma sig svalglisterna hvarandra och mellan dem båda finnes på detta ställe på svalgets föröfrigt membranösa tak ett mer eller mindre chitiniseradt stycke (tydligt i ögonen fallande hos t. ex. *Cam-*

ponotus, *Myrmica* och *Tapinoma*) vid hvars bredare kant många små muskler äro fästade. Svalglisterna böja sig derefter mer eller mindre starkt ut från hvarandra för att snart åter konvergera. Öfre kanterna äro på midten invikta, i bakre ändan utvikta, hvarjemte de utlöpa såsom sjelfständiga, utplattade, divergerande utskott (*Bilister* MEINERT). Svalgskifvan är hos *Tapinoma* och *Myrmicider* endast obetydligt chitiniserad.

I svalget utmynna flere redan af MECKEL, MEINERT m. fl. författare beskrifna körtlar. De största af dessa äro *hjesskörtlarne* (*Issekjertlerne* MEINERT). Dessa sträcka sig upp öfver öfre svalggangliet och utgöras af tvenne grupper af gulfärgade, trädlikt förgrenade, mycket vida körtelrör, hvilka grupper med hvar sin utföringsgång mynna på hvar sin sida af svalget, under bilisternas bakre, utplattade del. Körtlarnes oftast gula färg anser MEINERT härröra från körtelcellernas och kärnornas bristning, hvarvid de gula småkärnorna skulle frigöras och lägga sig intill körtlarnes tunica propria. Körtelrören göra vid stark förstoring intrycket af tvänne i hvarandra inskjutna rör af olika kaliber, *tunica propria* och *intima*, mellan hvilka man ser tydliga, stora och platta epithelceller.

Svalgkörtlarne omnämnas af MEINERT, som påpekar att svalgskifvan hos *F. rufa* är genomborrad af åtskilliga cirkelrunda hål, som tillslutas af en tunn membran, i hvars midt ett fint rör, utföringsgången för en enkel, fri, under svalgskifvan befintlig körtellcell mynnar. Dylika papilliknande hål på svalgskifvan har jag till ett antal af mer än 100 sett hos *Camponotus ligniperdus*, men till följd af muskulaturens täthet på svalgskifvans undre yta lyckades det mig ej att frampreparera några körtelceller.

Labialkörtlarne (*Laebekjertlerne* MEINERT) äro vanligen temligen stora, hvitaktiga på sidorna och under svalgets främre del belägna körtelmassor. De utgöras af talrika oftast runda och fria små körtelceller, hvilkas utföringsgångar förena sig i en gemensam tjock och chitiniserad utföringsgång (*Beholderen* MEINERT), hvilken, en på hvardera sidan, öppnar sig vid svalgets mynning, vid fästet för epipharynx. Hos *Tapinoma* har jag funnit dessa körtlar vara mindre och belägna nästan helt och hållet under svalget. Körtelcellerna äro här få men förelsevis stora och ligga mera tätt sammanslutna här än hos t. ex. *Camponotus* och *Formica*. Äfven hos *Myrmica* äro dessa körtlar jemförelsevis mindre än hos Camponotiderna. Enligt

MEINERT äro samtliga körtelcellerna omgifna af en gemensam mycket tunn membran, hvilken jag ej lyckats få se.

Matstrupen förlöper temligen jemnsmal genom bakhufvudet samt genom thorax och petiolus, bakom hvilken den i abdomen plötsligt vidgar sig till en rymlig *kräfva* (*Maven* MEINERT, *le jabot* FOREL). Muskulaturen är på matstrupen visserligen svag men tydlig och utgöres af ett yttre längdmuskellager samt ett inre ringmuskellager. Enligt MEINERT skulle kräfvan sakna hvarje spår till muskulatur. Jag har dock, särskildt på dess främre hälft funnit starka lager af såväl längd- som ringmuskler af betydligt gröfre beskaffenhet än på matstrupen. Denna senare är i tomt tillstånd mycket starkt veckad liksom äfven matstrupen, och bådas cuticula är mycket tätt och fint oregelbundet skrynklig, till följd hvaraf matstrupen och kräfvan kunna utvidgas betydligt. MEINERTS benämning på kräfvan är föga exakt, då detta parti fungerar, såsom sedermera skall visas, uteslutande såsom en reservoir för födoämnen.

Den följande afdelningen af tarmkanalen, förmagen, *proventriculus*, (*Pylorus* MEINERT, *le gésier* FOREL) torde med afseende på sitt läge och sin fysiologiska funktion lämpligen kunna betecknas såsom *cardial-apparat*. FOREL har noggrant beskrifvit[1]) denna del af näringskanalen, hvilken lemnar mycket värdefulla karaktärer vid särskiljandet af underfamiljerna.

Man urskiljer å cardialapparaten hos Camponotiderna följande hufvuddelar:

Kalken (*le calice* FOREL), *den kulformiga delen* (*la boule* FOREL), *det cylindriska midtpartiet* (*la partie moyenne ou cylindrique* FOREL) samt *det knoppformiga partiet* (*le bouton* FOREL).

För framställningens tydlighet torde det vara ändamålsenligt att börja med beskrifningen af midtpartiet. Detta är ett längre eller kortare, smalt rörformigt parti med tunn och slät inre cuticula samt ett temligen svagt yttre lager af fina ringmuskler. Bakåt sträcker sig detta parti till följande tarmafdelning, *chylus-magen* (*l'estomac* FOREL), men muskelbeläggningen är härvid den enda af dess väfnader, som fortsätter sig i magens. Cuticulan med dess matrix genomborrar deremot magens vägg och bildar dervid i denna främre del en

---

[1]) *Anatomie de gésier des Fourmis* (Études Myrmécologiques en 1878).

knoppformig fortsättning af cardialapparatens cylindriska midtparti. Det är denna fortsättning, som af FOREL kallas *le bouton*. Vid spetsen af denna böjer sig såväl cuticulan som dess matrix plötsligt tillbaka, och bekläder *knoppen* utvändigt liksom vore dess yttersta del krängd tillbaka öfver den föregående. Denna öfver *knoppen* tillbakakrängda cuticula upphör vid dess bas i stället för att fortsätta sig på magens inre vägg, som saknar cuticularbeklädnad. Betydelsen af denna egendomliga anordning har blifvit mig klar först sedan jag undersökt tarmkanalen hos larverna med dess egendomliga af magens cuticula bildade *exkrementsäck*, som i sin främre, smala ända omfattar knoppen med den öfver densamma tillbakavikta cuticulan (se sid. 62).

Främre ändan af cardial-apparatens cylindriska parti utvidgas plötsligt till bildningen af *den kulformiga delen* (la boule). Denna del, som är homolog med den hos åtskilliga andra insekter under benämningen *tuggmage* bekanta bildningen, är cardialapparatens vigtigaste del och saknas aldrig, hvilket deremot kan vara fallet med de öfriga partien med undantag af den i magen insänkta knoppformiga delen. *La boule* liknar till formen något en melon och visar cuticularförtjockningar i form af 4 stycken längsgående ribbor (*les côtes* FOREL). Dessa ribbor sträcka sig utåt från hörnen af denna tarmafdelnings på tvärsnitt nästan qvadratiska lumen och äro sjelfva nära sin tjocka yttre kant försedda med ett trångt längsgående lumen, som genom en smal, längs utmed ribbans konvexa inre sida gående springa står i förbindelse med sjelfva tarmens. Vid främre ändan af *la boule*, sammandrager sig åter tarmens lumen och kan fullständigt afspärras genom 4 i midten sammanstötande 3-kantiga cuticularförtjockningar (*les valvules* FOREL), fortsättningar af de nyssnämnda ribborna. De i kors stälda springor, som åtskilja dem, äro fortsättningar af ribbornas lumen. Starka lager af såväl ringformiga som längsgående muskler för öppnandet och slutandet af dessa klaffar fästa sig på och omgifva utvändigt nyssbeskrifna kulformiga del af cardialapparaten. Till denna senare sluter sig framför klaffarne cardialapparatens främsta del, *kalken* (*le calice* FOREL). Denna utgör en utvidgning af tarmens lumen, och dess väggar stödas af 4 från klaffarne framåt divergerande chitinlister (*les sépales* FOREL). Dessa lister äro ej fortsättningar af hvar sin klaff, men klaffarne

deltaga två och två i bildningen af hvarje list. Hvarje list motsvarar sålunda en ribba i *la boule*, och liksom dessa ribbor äro de äfven försedda med ett längsgående lumen som genom en smal springa längs inre kanten står i förbindelse med tarmens. Den mellan listerna befintliga delen af cuticulan är fint skrynklig samt är mellan de fyra listerna instjelpt i form af lika många längsgående, i kalkens midt sammanstötande veck. Den konkavitet som på kalkens yttre sida motsvarar hvart och ett af dessa veck intages af 4 längsgående muskler, som tjena till att vidga kalkens hålighet, under det derutanför befintliga, vid chitinlisterna fästa, mäktiga ringmuskler tjena till att sammandraga den. Kalkens lumen kommunicerar framtill med kräfvans, och då båda dessa rum äro fylda af näringssaft måste en sammandragning af kalkens starka ringmuskler åstadkomma en kraftigare uppstötning af födoämnena vid larvernas eller kamraternas matande än hvad ensamt kräfvans jemförelsevis svaga muskelbeläggning kan åvägabringa.

Hos *Camponotus* äro kalken och cardialapparatens midtelparti långa och smala. Kalkens chitinlister äro raka och breda. Hos *Polyergus*, *Formica* och *Lasius* är cardialapparaten mycket kortare och tjockare men liknar för öfrigt den hos *Camponotus*. Hos *Dolichoderidae* är kalken i sin främre del böjd utåt och tillbaka (*calice réfléchi* FOREL), men hos den svenska representanten för denna underfamilj, *Tapinoma*, är denna del af cardialapparaten rudimentär, med otydliga lister. *La boule* är bred och saknar utvändigt hopsnörning vid klaffarne. Midtelpartiet är mycket kort.

Hos *Myrmicidae* (med undantag af det högst afvikande slägtet *Cryptocerus*) saknas kalken och midtelpartiet. *La boule* är långsträckt och belägen ända intill magen samt öfvergår omedelbart i cardialapparatens bakre knoppformiga del. Den är utvändigt knappast antydd genom någon insnörning och dess lumen är blott föga vidgadt. Valvlerna äro mycket långsträckta och den tarmdel, som omsluter dem, bildar tillsammans med *la boule* ett cylindriskt rör.

För öfriga detaljer beträffande cardialapparaten hänvisar jag till FORELS ofvan citerade arbete.

Magtarmen (*Duodenum* MEINERT, *l'estomac* FOREL) är den ansenligaste delen af tarmkanalen och bildar en mer eller mindre aflång säck, hvars lumen är den enda del af tarmen, som saknar

cuticularbeklädnad. Dess epithel utgöres af mycket stora, platta, oregelbundet formade celler; en stor mängd fett finnes inmängdt i epithelet och bekläder äfven ofta i ett tjockt celllager tarmens yttre, hvarigenom tarmväggen får en hvit färg. Ofta bekläder epithelet ej likformigt magtarmens vägg utan kan saknas på större eller mindre delar deraf, i hvilket fall det vanligen qvarstår vid den främre och den bakre ändan. Muskulaturen bildar ett glest nät utomkring tunica propria och utgöres af fina cirkulära muskeltrådar samt derutanför belägna längsgående.

Den efter magtarmen följande tarmafdelningen (*Krumtarmen* MEINERT) kallar jag i brist på bättre benämning enligt vedertaget bruk *tunntarmen*, ett namn som skulle kunna vara berättigadt, om LEYDIGS förmodan, att en del af de malpighiska kärlen afsöndra galla, skulle bekräftas. Denna del af tarmen är smal och cylindrisk med tjocka väggar. Cuticulan är lagd i mycket stora längdveck; epithelets celler äro här rundade och mindre än i magtarmen. Tunntarmen omgifves af temligen starka muskellager, ett inre med cirkulära och ett yttre med längsgående muskeltrådar. Strax vid tunntarmens början mynna de *malpighiska kärlen*, hvilka af MEINERT felaktigt uppgifvas mynna i bakre delen af magtarmen. Lika litet som MEINERT har jag funnit någon intima begränsa deras lumen. De äro temligen långa och deras antal vexlar, såsom det tyckes, hufvudsakligen efter kroppsstorleken. Så har jag hos *Camponotus* ♀ funnit 20, hos *F. rufa* ☿ 20, hos *Polyergus* ☿ 14, hos *Lasius flavus* och *niger* ☿ 8—10, hos *Tapinoma* ♀ 12, hos *Anergates* ♀ 8, hos *Leptothorax tuberum* ♀ 6, hos *Formicoxenus* ♀ 6, hos *Tomognathus* ☿ 6.

Tunntarmen sänker sig med ett litet knoppformigt stycke in i den följande tarmafdelningen, *tjocktarmen*. Denna är en rymlig säck, hvars inre cuticula är fint rynkig; väggen saknar epithellager, men mellan tunica propria och intima ser man några egendomliga aflånga eller runda kroppar (*Tarmvorter* MEINERT), hvilka möjligen torde vara homologa med »*rectalkörtlarne*» hos en del andra insekter. De utgöras af en grupp epithelceller, omslutna af en fast men genomskinlig kapsel, i hvilken åtskilliga tracheer ses intränga. Hos alla svenska *Camponotider* har jag funnit *sex* dylika tarmvårtor spridda öfver hela tjocktarmen, hos alla *Myrmicider* blott *tre*, belägna nära tjocktarmens främre ända. De äro hos Myrmiciderna

dock jemförelsevis större. Hos *Tapinoma* har jag funnit tarmvårtorna förhålla sig såsom hos Myrmiciderna, men huruvida tre-talet skulle vara karaktäristiskt äfven för öfriga *Dolichoderidae* kan jag af brist på undersökningsmaterial ej afgöra; dock håller jag det för sannolikt på grund af den stora öfverensstämmelse de tvänne sistnämnda underfamiljerna i allmänhet visa. Muskulaturen bildar på tjocktarmen ett glesmaskigt nät, i det de cirkulära muskeltrådarne korsas af spridda, utanför belägna, längsgående. Tjocktarmen drager sig i bakre ändan tillsammans till bildandet af en mycket kort, rak med starka muskellager försedd *ändtarm*. Hos honor och arbetare mynnar tarmen jemte giftkörteln och vagina i den genom sista abdominalsegmentens instjelpning uppkomna *kloaken*. Hos hanarne deremot, hvilka sakna kloak, blir ändtarmen nära sin mynning något nedplattad, hvarjemte den tilltager i bredd mot mynningen, som bildar en bred horizontel springa. Omedelbart ofvanför analöppningen befinner sig en under epipygium fästad liten halfcirkelformad membranös och rudimentär ryggskena (8:de abdominalsegmentet?), hvilken på hvardera sidan om analöppningen är försedd med ett från bredare bas afsmalnande samt derefter mot spetsen åter bredare, plattadt och bakåtriktadt, chitiniseradt och borstbärande bihang (*stylus* MEINERT). Det är dessa bihang som af öfriga författare under namn af *penicilli* beskrifvas i samband med de hanliga kopulationsorganen, till hvilka jag dock af förut anförda skäl ej anser dem kunna hänföras. Hos honan af *Anergates* bildar ändtarmen en rörformig fortsättning, som sträcker sig fritt genom kloaken och med sin spets når ut till dennas mynning.

Generationskörtlarne. (Taf. II och V.)

De inre hanliga generationsorganen utgöras af tvänne i kroppens midtlinia ofvanför tarmen i 3:dje abdominalsegmentet belägna, af ett gemensamt peritonealhölje omslutna *testiklar*, i hvilka talrika trachéknippen intränga. Hvardera af dessa bildas af ett vexlande antal sädesafsöndrande säckar, utstrålande från spetsen af sädesledaren. Hos nykläckta individer ser man ännu blott en klubbformig utvidgning af sädesledarens spets; men vid könsmognaden bli spermsäckarne stora och tydliga, hvarvid den omhöljande membranen

uttänjes så att den slutligen ej kan urskiljas. Hos *Camponotidae* äro de talrika, hos *Camp. ligniperdus* har jag räknat 17, hos *F. sanguinea* 21 i hvardera testis[1]) men smalare; hos *Myrmicidae* torde i allmänhet blott 3 finnas: men de äro här i stället mycket tjocka. *Spermatozoerna* äro trådformiga, efter döden i den något tjockare framändan böjda i form af en rund ögla, hvilket ger dem utseende af att vara försedda med stort hufvud.

Sädesledarne utgå i början bakåt men kröka sig snart åter ögleformigt framåt. Denna öfre del af sädesledarne är innesluten i den båda testes gemensamt omhöljande membranen. Sädesledarne kröka sig efter utträdet ur denna membran nedåt samt strax derefter bakåt under de stora sädesblåsorna, i hvilka de inmynna på dessas undre och inre sida bakom midten. Någon afsnörning af sädesledarnes nedre del sådan MEINERT afbildar och beskrifver (sid. 28) har jag ej iakttagit och tror mig kunna påstå att den ej existerar.

Sädesblåsorna, som äro belägna på sidorna och under tarmens bakre hälft, äro mycket stora, ovala, med yttre konturen konvex, den inre antingen konvex, rak eller konkaverad, det senareoftast hos *Myrmicidae*. Hos *Camponotiderna* äro, såsom redan MEINERT påpekar, sädesblåsorna längre och smalare samt bilda en mindre vinkel mot kroppens längdaxel. Hos Myrmicider äro de kortare och mera afrundade samt riktade mera åt sidorna. Hos *Formicoxenus* äro de i sitt naturliga läge så vidt utspärrade från hvarandra att deras spetsar till och med vändas något bakåt. Sädesblåsornas vägg utgöres af ett af rundade celler bestående tjockt epitel och deras lumen saknar, liksom sädesledarnes, cuticularbeklädnad; de äro omgifna af täta och fina ringmuskler. Hos den nyss inspunna han-larven af *F. fusca* har jag funnit sädesblåsorna bilda blotta utvidgningar af sädesledarne utan att vara afsnörda derifrån. De båda sädesblåsornas korta och tjocka (längre och smalare hos Anergates) utföringsgångar förena sig till en kort *ductus ejaculatorius*, som inträder i den muskulösa, af en chitinlamell (ett ombildadt ventralsegment?) omgifna penis och mynnar mellan de inre genitalvalvlerna.

Honornas *ovarier* utgöras af ett vexlande antal äggrör, hvilkas längd tilltager med äggutvecklingens intensitet, så

[1]) MEINERT uppger för *F. rufa* 20, för *F. exsecta* 14, hos *L. niger* i regeln 7.

att äggrören hos en befruktad hona med starkt uppsväld abdomen ligga i stora bugter. Sålunda har jag hos en befruktad hona af *Camponotus ligniperdus* funnit äggrörens längd vara 32 mm., under det deras längd hos en obefruktad hona af samma art blott var 5 mm. Enligt vanliga förhållandet hos insekterna äro äggrörens nedre ändar afsnörda i mån af äggens mognadsgrad i flere bakom hvarandra liggande afdelningar, hvilka alternerande innehålla ägg i olika stadier af utbildning eller grupper af större och mindre epitelceller (s. k. *abortivägg*). Ett i mån af äggets mognad försvinnande lager af epitelceller omgifver äfven hvarje äggcell samt bekläder äfven äggkammarens vägg[1]).

Ovarierna äro belägna på sidorna om tarmen i 3:dje och 4:de abdominalsegmenten. Med sina smala framåtvända spetsar förena de sig ofvan tarmen, som sålunda ringformigt omslutes af såväl de hanliga som de honliga generationskörtlarne och deras utföringsgångar. Ovarierna omslutas hvardera af en membran, genom hvilken ofantligt talrika och starka trachéförgreningar inträda och omslingra äggrören. Då äggrören efter befruktningen hastigt tillväxa, uttänjes denna membran så att den inom kort icke mer kan urskiljas. Lättast kan den ses i arbetarnes rudimentära ovarier, der den ofta omsluter blott ett enda till sin storlek föga vexlande äggrör. Hos *Anergates* visa ovarierna en egendomlig anordning, i det äggrören från de här nästan rakt uppåtriktade äggledarne sträcka sig icke blott framåt utan mot vanligheten äfven bakåt under de längsgående upphöjningar som på abdominalsegmentens ryggsida begränsa abdomens för *Anergates*-honan karaktäristiska midtelfära. Om dennas sannolika betydelse för abdomens oerhörda utvidgning hos den befruktade honan har jag redan förut yttrat mig.

Antalet af äggrören vexlar betydligt likasom äfven författarnes uppgifter derom. MEINERT[2]) uppskattar deras antal hos *F. rufa* till 45, hos *F. rufibarbis* och *fusca* till 21—24. Hos *Myrmica ruginodis* har han blott funnit 12—14. Enligt samma förf. uppgifver LÉON DUFOUR äggrörens antal hos *For-*

---

[1]) I samband med äggrörens hastiga tillväxt hos den befruktade honan står äfven en tydligare uppdelning i äggkamrar utefter största delen af rörets längd. Hos obefruktade honor samt hos arbetare ser man deremot blott några få tydliga äggkamrar vid rörets nedre ända.

[2]) L. c. sid. 31.

mica till blott 6—7. Denne har sannolikt blott undersökt arbetare. LEUKART uppgifver för *F. rufa* ända till 100—120 äggrör i hvardera ovariet. Denna sista uppgift är tydligen öfverdrifven. Sjelf har jag hos *Camponotus*-honor funnit 30—49 äggrör, hos *Lasius flavus* 24, hos *Anergates* 12, hos *Myrmica scabrinodis*, 8—9, hos *M*, *sulcinodis* 9—11.

Ovariernas omhöljande membraner öfvergå vid dessas bakre ändar i 4:de segmentet i de i början vida men hastigt afsmalnande, inåt och bakåt samt något nedåt riktade *äggledarne*, hvilka äro korta och liksom äggrören sjelfva omgifna af fina ringmuskler. De båda äggledarne gå ned på hvardera sidan om tarmen och mynna i den under densamma belägna *vagina*. Denna senare vidgar sig betydligt bakåt, en utvidgning som af MEINERT anses ersätta en *bursa copulatrix*. Vid främre hörnen af denna utvidgning fästa sig snedt bakåt riktade muskelknippen och, nedanför dessa, rakt åt sidorna riktade dylika. Dessa spela sannolikt någon roll vid kopulationen eller värpningen. Hos arbetarne har jag ej återfunnit dem.

Receptaculum seminis utgår med en smal utföringsgång från öfre sidan af vaginas främre hälft. Enligt MEINERT skulle sjelfva sädeskapseln bildas af en enkel membran, på hvilken han hos *Formica* ej funnit spår till något cell- eller muskellager. Den af MEINERT omnämnda Membranen är en cuticula, hvilken, då kapseln ännu ej är fyld af sperma, ligger i skarpa veck så att den kan utvidgas betydligt. Hos *Lasius*, *Camponotus* och *Formica* har jag funnit dessa veck regelbundet ringformigt anordnade rundt kring kapselns lumen. Utanför cuticulan har jag hos Myrmiciderna alltid funnit ett mycket tjockt lager af mjuk konsistens, hvilket sannolikt utgör cuticulans matrix och utåt är tydligt begränsadt af en tunica propria. Tunnare och stundom otydligt är detta lager hos *Camponotiderna*. Något spår till begränsning för de ursprungliga cellerna har jag dock ej kunnat finna, och af kärnorna ser man blott stundom otydliga antydningar. Deremot har jag flere gånger sett kapseln omgifvas af ringmuskler, af hvilka jag dock i andra fall ej funnit något spår. Då kapseln är fyld af sperma. kan man lätt lossa den inre cuticularkapseln, med bibehållande af dess form, från dess matrix. Den visar då en egendomlig perlemorglans och är hos *Camponotus*, *Lasius* och de flesta *Formica*-arter genom en insnör-

ning på midten delad i tvänne åt sidorna riktade afdelningar. Hos F. fusca och rufibarbis är den oval. Hos *Myrmiciderna* är den rundad. Hos *Myrmica* har kapselns af cuticulan begränsade lumen ungefärligen formen af en hattsvamp hvars skaft bildas af utföringsgångens cuticularrör. De nyssnämnda hos Camponotiderna förekommande tvådelade sädeskapslarnes horn erinra i tomt tillstånd genom sin tvärveckning om den tvärringlade främre kroppsändan af en daggmask. Utföringsgången, som jag hos *Camponotus* och *Formica* funnit vida kortare än MEINERT afbildar och beskrifver den, utgår från den intill vagina tryckta kapselns uppåt och bakåt vända sida, förlöper på dennas öfre sida i den af nämnda insnörning bildade fördjupningen och kröker sig derefter ned för att framför sädeskapseln utmynna i vagina. Hos Myrmicider är utföringsgångan vanligen längre (dock kortare än hvad MEINERT afbildar den) och utgår från främre kanten af den intill vagina tryckta kapseln. På det ställe der utföringsgången lemnar sädeskapseln ser man en liten utvidgning af den förra, i hvilken en af tvänne sidoriktade flikar bestående liten *bikörtel* mynnar på främre sidan. Körtelns flikar ligga tryckta intill sjelfva sädeskapseln. Denna körtel torde afsöndra den näringsvätska, medels hvilken spermatozoerna kunna i åratal hållas vid lif inuti sädeskapseln.

Såsom ett bevis för huru väl skyddad sperman befinner sig i sädeskapseln kan jag nämna att jag i receptaculum seminis af en *Camponotus*-hona funnit spermatozoerna ännu lefvande och mycket rörliga sedan djuret legat 5 timmar i 70 % alkohol.

Hos arbetarne är antalet af äggrör i ovarierna betydligt reduceradt, liksom äfven äggrörens storlek är vida obetydligare. Dock finner man vanligen åtminstone i något eller några af arbetarnes äggrör mogna ägg. MEINERT uppgifver äggrörens antal hos *rufa*-arbetare vexla mellan 2 och 9; vanligen hade han i ena ovariet funnit 3 eller 2 mot 4 eller 3 i det andra. Hos *Lasius fuliginosus* och *Myrmica ruginodis* har han aldrig funnit mer än 1 äggrör i hvardera ovariet. LESPÉS har hos *F. sanguinea* och *pratensis* funnit 3—6 äggrör samt hos *Camponotus pubescens* och *marginatus* 1—2, allt i hvardera ovariet.

Hos större *sanguinea*-arbetare har jag funnit ända till 12 äggrör i hvardera ovariet, hos mindre blott 3, hos *Camponotus herculeanus* 1—5, hos *Polyergus* 3, hos *Lasius flavus* 1—2, hos *Tapinoma* och hos typiska arbetare af alla *Myrmiciderna* blott 1. Ett märkligt undantag bildar härvidlag *Tomognathus*, hos hvilken ensam jag funnit 3—6 äggrör, vanligast dock 4, i hvardera ovariet. Äggledarne visa sig här äfven blåslikt utvidgade, en form som är säregen för denna myra. Jag anser mig böra skarpt betona detta förhållande, att ovarierna hos denna enda arbetare, till hvilken inga honor äro kända, visa en vida starkare utveckling än hos arbetarne af de öfriga Myrmiciderna (se vidare härom i kap. om de blandade samhällena). Hos *Tetramorium*-arbetare har jag ej kunnat upptäcka några äggrör.

Arbetarne sakna receptaculum seminis, såsom påvisats af v. SIEBOLD[1]) och MEINERT, hvilken senare derjemte påpekar de i detta hänseende oriktiga uppgifterna af DUFOUR och LEUCKART, som velat tillskrifva arbetarne detta organ, den förre till följd af förvexling med giftapparatens bikörtel. Slutligen kan jag tillägga att jag funnit arbetarnes vagina ha mycket tunnare och slakare väggar än hos honorna, hvilket härrör från deras brist på muskulatur.

Gift- och analkörtlar. (Taf. V.)

Giftkörteln med dess *giftblåsa* jemte tillhörande bikörtel har blifvit bäst beskrifven af MEINERT[2]) och FOREL, hvilken senare synnerligen noggrant undersökt och beskrifvit giftapparaten hos en stor del myror[3]). Jag meddelar derför härnedan hufvuddragen af de resultat, till hvilka den senare af dessa författare kommit, och bifogar från mina undersökningar blott några mindre detaljer, som skulle kunna vara af något intresse.

Redan MEINERT framhåller tvänne temligen skilda typer af giftapparaten, af hvilka han funnit den ena hos *Formica*, den andra hos *Myrmica* och *Ponera*. FOREL fann att den förra

---

[1]) *Germ, Zeitschr. f. d. Entom.* IV B., s. 370.
[2]) *Bidrag til de danske Myrers naturhistorie*, s. 23.
[3]) *Der giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd XXX Suppl., s. 28.)

var säregen för underf. *Camponotidae*, den andra deremot med smärre modifikationer för alla öfriga myror.

Giftkörteln och giftblåsan äro hos *Camponotideæ* belägna ofvanför tarmens bakre del, ehuru utföringsgångens mynning befinner sig ventralt från analöppningen, beroende derpå att utföringsgången böjer sig ned på sidan af rectum och under sitt bakre förlopp passerar under ändtarmen. Giftkörteln utgöres af tvänne smala, fritt i kroppskaviteten belägna körtelrör, hvilka på bakre delen af blåsans öfre sida förena sig till ett enda, som genomtränger blåsans *tunica propria* och mellan denna och *tunica intima* i otaliga bugter hopslingrar sig till en elliptisk, på undre sidan något konkav, till färgen hvit skifva (*Giftblase mit Polster* FOREL), som intager större delen af blåsans dorsalsida. Ur det virrvarr, som det sålunda hopslingrade körtelröret erbjuder, framträder slutligen utföringsgången för att öppna sig i blåsans intima ungefär på främre fjerdedelen af dess dorsalsida. De fria körtelrören utgöras af ett tjockt cell-lager, hvars celler visa skarpa gränser och tydliga kärnor med åtskilliga småkärnor. Deras rörformiga intima afgifver till hvarje cell ett fint sidorör. Så snart de båda rören på giftblåsan förenat sig till ett enda, bli cellernas konturer otydliga, så att egentligen blott kärnorna framträda. Det hopslingrade körtelröret är mycket långt. FOREL har hos ☿ af *Camponotus ligniperdus* beräknat det till mer än 20 cm. under det den af dess bugter bildade skifvan blott är omkring 2 mm. lång. Enkelt och ogrenadt är det af intiman bildade röret hos *Camponotus* och *Lasius*, Deremot afgifver det hos *Formica* och *Polyergus*, isynnerhet nära utmynnandet i blåsan, talrika längre eller kortare, mer eller mindre förgrenade sidorör.

Giftblåsans tunica propria är omgifven af temligen glesa ringmuskeltrådar, hvilka på öfre sidan, der det hopslingrade körtelröret är beläget, äro smalare och förlöpa nästan parallelt, skilda från hvarandra, på blåsans undre sida deremot äro bredare och anastomosera med hvarandra genom åtskilliga förgreningar. Giftblåsan sjelf är mycket stor, elliptisk, i tomt tillstånd tillplattad uppifrån och nedåt, så att den ventrala väggen berör den dorsala, i det blåsans sidor veckas, såsom FOREL påpekar, likt en hopskjuten dragharmonika. Mellan giftblåsans tunica intima och propria ser man smärre spridda cellkärnor, resterna af matrix för blåsans cuticula; men några

cellgränser kunna ej urskiljas. Blåsans utföringsgang är mycket bred, nedplattad, dess regelbundet tvärveckade cuticula är på gångens öfre något hvälfda vägg tjockare, deremot tunnare på den något instjelpta ventrala väggen, i hvars konkavitet bikörtelns utföringsgång är placerad.

Någon muskulatur finnes ej på blåsans utföringsgång.

Sekretet från giftkörteln torde hufvudsakligen utgöras af myrsyra, åtminstone hos racerna af *F. rufa*.

Dessa senare äro de enda myror som utspruta giftet för att dermed träffa sina fiender på ett afstånd af ända till närmare 2 fot. Då emellertid giftblåsans muskulatur ej hos dessa arter är påfallande starkare än hos öfriga Camponotidæ, hvilka inskränka sig till att utgjuta sitt gift i de sår, de tillfogat genom sina bett, antager MEINERT att det hufvudsakligen är medelst det genom konktraktionen af abdominalsegmentens muskulatur åstadkomna trycket på blåsan som dennas innehåll kan utsprutas till det nämnda jemförelsevis betydliga afståndet. Blåsans läge omedelbart under abdominalsegmentens ryggskenor tyckes särskildt egnad att befordra ett dylikt tryck. Föröfrigt vill jag påpeka att just de myror, som utmärka sig genom en kraftig utsprutning af giftet, dervid intaga en ställning, som måste åstadkomma en afplattning af abdominalsegmenten, i det de, uppresta på de fyra bakre benen, kröka abdomen våldsamt framåt mellan dessa, så att dess uppåtriktade spets med giftblåsans mynning befinner sig i jemnhöjd med den upprätta myrans petiolus eller till och med bakre delen af hennes thorax.

Den andra typen af giftapparaten, den hos *Dolichoderidae* och *Myrmicidae* förekommande, utmärker sig genom en nästan klotrund, betydligt mindre, på sidan om och nedanför tarmen belägen giftblåsa, hvars giftkörtel förhåller sig betydligt annorlunda än hos den förstnämnda typen. De fria körtelrören äro här mycket korta men i stället bredare, särskildt på sin yttre hälft. De förena sig nära blåsans främre ända och inträda derefter mellan blåsans tunica propria och intima eller ock kan föreningen ega rum först sedan hvart och ett för sig inträdt under blåsans propria. Men i stället för att, såsom hos *Camponotidae*, låta sitt inre cuticular-rör omedelbart öfvergå i blåsans cuticula stjelper sig det efter bådas förening enkla körtelröret in i blåsan såsom ett af blåsans cuticula beklädt, mer eller mindre slingrande körtelrör, hvil-

ket ändas med en knoppformig ansvällning, vid hvars spets körtelröret öppnar sig, i det dess inre cuticular-rör öfvergår i den från blåsan härstammande yttre cuticularbeklädnaden. De fria körtelrörens byggnad är i hufvudsak öfverensstämmande med den hos *Camponotidernas*. Körtelrörets instjelpta del visar en tätt och fint tvärveckad cuticula med derutanför, således mellan den inre och den yttre, från blåsans intima härstammande cuticularbeklädnaden, befintliga rundade körtelceller, till hvilka ytterst fina sidorör ses utgå från det centrala cuticular-röret. I den knoppformiga ansvällningen äro körtelcellerna talrikare och de fina sidorör som utgå från det centrala cuticularröret äro derför äfven talrikare. Den instjelpta delen af körtelröret varierar betydligt i längd såsom FOREL påpekar. Längst har jag funnit den hos *Tomognathus* och *Formicoxenus*.

Giftblåsan afviker från *Camponotidernas*, utom i ofvan omnämnda förhållanden, äfven deri att den i regel saknar hvarje spår till muskulatur. FOREL anför dock några undantagsfall i hvilka svaga, oftast otydliga muskeltrådar der förekomma. Giftblåsans utföringsgång är oftast mycket smal men deremot lång. Dess intima är oregelbundet tvärveckad.

Mellan den sistbeskrifna typen af giftblåsa (*Giftblase mit Knopf* FOREL) och den för *Camponotiderna* säregna äro inga direkta öfvergångsformer kända[1]). Den förra (*Myrmicidernas*) torde, såsom man kunde vänta sig, få betraktas såsom den ursprungligare, ty *Vespidernas* giftapparat visar, såsom jag finner, dermed en nära öfverensstämmelse, om man bortser från blåsans hos denna senare familj ofantligt tjocka muskelbeläggning och de fria körtelrörens betydliga längd. FOREL anser gentemot DEWITZ att det hopslingrade körtelröret hos *Camponotidae* ej har något homologon hos den andra typen, dock såsom det tyckes mig på otillräckliga grunder. Dock medgifver han tänkbarheten deraf, att en *Ponera*-liknande form genom reduktion af giftkörtelns instjelpta del, genom starkare utveckling och hopslingring af den förutnämnda

---

[1]) Enligt FOREL visar dock *Paraponera clavata* den egendomligheten, att det genom båda de fria körtelrörens sammansmältning uppkomna enkla körtelröret vid blåsans bakre ända (således såsom hos Camponotiderna) träder in under dess tunica propria samt derefter förlöper mellan tunica propria och intima till blåsans främre ända och der först stjelper sig in för att, beklädd af intiman, bilda det med de öfrigas öfverensstämmande inre körtelröret

mellan blåsans tunica propria och intima förlöpande delen samt slutligen genom förlust af de finaste sidorören och körtelcellernas förändring skulle kunnat gifva upphofvet till den nu för *Camponotidae* egendomliga typen. I sådant fall skulle sålunda *Camponotidae* härledas ej från *Dolichoderidae* utan från *Poneridae.*

Bikörteln är en hos *Camponotidae* under tarmen belägen, hos *Tapinoma* och *Myrmicidae* på sidan derom befintlig större eller mindre körtelsäck, som mynnar omedelbart under giftblåsans utföringsgång. Dess vägg utgöres af ett lager stora regelbundet formade epitelceller, utanför hvilket man finner ett kornigt, omedelbart under tunica propria befintligt lager; tunica intima är i främre delen af körteln tunnare men tilltager i tjocklek bort emot utföringsgången, der till och med nätformiga cuticularförtjockningar kunna förekomma. Slutligen omgifves körtelsäcken, hvars lumen är ansenligt stort och tjenar till reservoir för sekretet, af ett fint nät af förgrenade och med hvarandra anastomoserande muskeltrådar, hvilkas tvärstrimning, såsom FOREL påpekar, är ytterst otydlig, till och med försvinnande. På utföringsgången, nära dess mynning försvinna körtelcellerna. Bikörtelns form vexlar temligen mycket, enligt FORELS åsigt regellöst utan att erbjuda några systematiskt användbara karaktärer. Han uppgifver att hos honorna af några *Formica*-arter bikörteln är klufven i tvänne långa säckar under det den hos *Lasius flavus* och *niger* ☿ är klotrund. Hos alla öfriga af honom undersökta myror var den alltid odelad, vanligen päronformig eller säckformig. Dessa yttranden gifva vid handen att bikörtelns olika former blott varit föremål för en flyktig undersökning af denne författare. En framtill gaffeldelad bikörtel har jag funnit icke blott hos alla *Formica*-arternas honor utan äfven hos deras arbetare liksom jag äfven funnit en dylik form på bikörteln, ehuru med kortare flikar, hos *Polyergus* och *Camponotus* ♀ och ☿. Hos *Lasius*-arternas honor och arbetare är bikörteln päronformigt aflång. Myrmiciderna visa en vanligen långsräckt bikörtel. Lång och smal är den hos *Tetramorium.* Hos *Anergates* har jag ej funnit någon bikörtel, ehuru jag funnit giftkörtel med blåsa af vanlig Myrmicidtyp väl utvecklad; dock kan jag i brist på färskt material ej med bestämdhet påstå att bikörtel här saknas.

Hos *Formicoxenus* och *Tomognathus* är bikörteln ofantligt stor, aflångt säckformig.

Det oljeaktiga sekretet från denna med andra steklars s. k. *Oel-* eller *Schmierdrüse* homologa körtel antages vanligen tjena till att insmörja gaddapparaten så att dess delar kunna glida lätt mot hvarandra. Forel uttalar sig deremot på grund deraf att körteln tyckes vara starkast utvecklad hos just de myror, hvilkas gadd är rudimentär eller ombildad, och anser troligt att denna körtels utveckling står i samband med generationsapparatens, enär han tyckt sig finna att honor af *Formica* och *Myrmica* visa den starkare utbildad än deras respektive arbetare. Jag har ej kunnat upptäcka någon relativ minskning i denna körtels storlek hos arbetarne och finner det föga sannolikt att den står i någon slags relation till generationsorganen just på grund deraf att den åtminstone är *väl* utvecklad äfven hos arbetare med mycket reduceradt genitalsystem.

Analkörtlar hos myror upptäcktes först af Forel, som tillika fann att de voro säregna för *Dolichoderidae*. Han har noggrant beskrifvit och afbildat dem i sitt arbete: *Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen* [1]) till hvilket jag för vidare detaljer hänvisar. Sjelf har jag blott haft tillfälle att undersöka dem hos *Dolichoderidernas* enda svenska representant, *Tapinoma*, och tyvärr blott på spritlagda exemplar.

Dessa körtlar jemte tillhörande secretionsreservoirer, analblåsorna, äro, liksom motsvarande bildningar hos åtskilliga andra insekter, belägna ofvanför tarmens bakre del. De mynna i en gemensam utföringsgång omedelbart under pygidium. ofvanför analöppningen. Utföringsgången är mycket kort och vidgar sig enligt Forel hos *Bothriomyrmex* till en stor ampull, hvars cuticula är tvärveckad, under det förutnämnda del af utföringsgången visar en jemn cuticula. Denna ampull är hos *Tapinoma* sannolikt obetydlig eller saknas, ty jag har ej kunnat upptäcka någon sådan och Forel nämner i detta afseende ingenting om *Tapinoma*.

I denna gemensamma utföringsgång mynna de två mycket stora analblåsorna, hvilka till större delen af sin längd sammanstöta i kroppens midtlinie, omedelbart under ryggkärlet och sträcka sig ända till framom abdomens midt. Jag har

---

[1]) *Zeitschr. f. wiss. Zool.* XXX, suppl. s. 53.

ej kunnat upptäcka någon cellstruktur på mina spritexemplar lika litet som jag kunnat uppdaga någon muskulatur. Enligt Forels beskrifning ser man emellertid blåsorna omgifna af ett mycket tunt matrixlager, innehållande spridda kärnor och utåt begränsadt af en mycket svag tunica propria, som beklädes af ett nät af fina förgrenade tvärstrimmiga muskeltrådar.

Nära utföringsgången öppnar sig på dorsalsidan af hvardera blåsan med en stor trattformig mynning den med starkt chitiniserad intima försedda utföringsgången från hvardera analkörteln. Dessa utföringsgångar förlöpa från sin mynning i början snedt bakåt och kröka sig derefter framåt för att med en mängd fina sidorör inträda i de på sidan om blåsorna befintliga körtlarne. Dessa utgöras af en samling mycket stora celler, hvilka ej omgifvas af någon gemensam tunica propria. Deremot har, enligt Forel, hvarje cell sin särskilda tunica propria, som öfvergår på dess speciella utföringsgång för att fortsätta sig på den gemensamma. De af Forel afbildade körtlarne af *Bothriomyrmex* äro vida större och annorlunda formade än dem jag haft tillfälle att se hos *Tapinoma*. Under det de hos den förra (enligt Forels afbildning) äro långsträckta, nästan lika långa som blåsorna, har jag hos *Tapinoma* funnit dem korta, rundade, på den mot blåsan liggande sidan nästan svamphattlikt konkaverade.

Det starkt och nästan myskluktande sekretet från dessa körtlar, hvilkas användning jag sedermera skall omnämna, visar sig, såsom Forel påpekar, utgöras af en emulsion, hvars särskilda droppar ses sammanflyta och lemna en klibbig och luktlös återstod.

Ägg, larver och puppor. (Taf. VII).

Myrornas ägg äro aflånga, smutshvita eller gulaktiga, stundom till och med ockragula. Ockragula ägg förekomma hos *Camponotus* jemte de smutshvita, hvarför jag förestälde mig att olikheten i dessa färger betecknade olika framskriden embryonalutveckling. Då emellertid mina isolerade *Camponotus*-honor värpt ägg, som under embryots utveckling ej förändrat sin ursprungligen smutshvita färg på annat sätt än att klarare fläckar uppstodo vid polerna, så är förklaringen sannolikt en annan. Måhända innehålla dessa gula ägg mera

koncentrerade näringsämnen ty ur de isolerade honornas blekt färgade ägg utvecklas regelbundet mycket små arbetare. Förhållandet väckte först sent min uppmärksamhet, hvarför jag ännu ej haft tillfälle till någon ingående undersökning. De små arternas ägg äro knappt skönjbara för ett obeväpnadt öga: de största deremot (af *Camponotus*) torde nå en längd af 1,5 mm. Vanligen klibba de samman till större eller mindre klumpar, hvilket betydligt underlättar deras transport. Enligt Huber[1]) skulle äggen under embryonalutvecklingen växa, hvilket Forel anser möjligen kunna tillskrifvas den omständigheten, att arbetarne ständigt slicka dem, hvarunder ett upptagande af näring på endosmotisk väg skulle var tänkbar[2]). Forel uppgifver för embryonalutvecklingen en tid af omkring 15 dagar. Lubbock[3]) meddelar deremot, att i de af honom iakttagna fallen äggen behöfde en månad till sex veckor för sin utveckling. Antagligen vexlar längden af embryonalperioden ofantligt efter omständigheterna, liksom fallet är med larv- och pupp-perioderna. I mina fångna samhällen har jag blott i ett enda fall sett några ägg utvecklas på kortare tid än en månad, nemligen af *Camponotus herculeanus*, i hvilket fall embryonalperioden varade ungefär 21 dagar; deremot tror jag mig i några fall ha funnit denna period utsträckt till närmare två månader nemligen hos *Tomognathus*, hvilket dock torde tarfva bekräftelse.

Myrornas *larver* äro fotlösa, med bakåt mer eller mindre tilltjocknande kropp, bestående af 13[4]) segment utom hufvudet, hvilka i allmänhet framträda tydligare på magrare larver, hos hvilka huden är mindre spänd. Hufvudet är litet och framatböjdt, ofta indraget i det följande segmentet. Det är utmärkt af en något mörkare färg än den smutshvita kroppen och är starkare chitiniseradt. Ögon saknas, men några små spetsiga utskott på hufvudets främre sidodelar torde vara att betrakta såsom antenner. Mundelarne (se fig. 9) utgöras af en stor öfverläpp, ett par mörkt färgade och starkt chitiniserade mandibler, ett par tjocka och köttiga maxiller, hvilka nära sin främre och öfre kant visa hvar sitt

---

[1]) *Recherches sur les moeurs des fourmis*, sid. 69.
[2]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 388.
[3]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 6.
[4]) Forel och André uppgifva felaktigt att de skulle ha blott 12 segment.

par små starkare chitiniserade, i spetsen grundt klufna utskott. Ett par liknande utskott finnas äfven nära främre och öfre kanten af den likaledes tjocka och köttiga underläppen, på hvilken man urskiljer ett basalparti, från det deremot ledande yttre stycket. En analöppning finnes i form af en tvärstäld springa. Kroppen är betäckt af mer eller mindre täta hår, som, åtminstone på buksidan, ofta äro stälda i regelbundna tvärrader. Buksidans hår äro vanligen gröfre och kortare än ryggsidans. På ryggsidan äro vanligen inblandade långa platta och vridna ullhår, hvilka i spetsen äro försedda med en eller två hullingar, mera sällan äro de rakspetsade. De öfriga håren kunna vara mer eller mindre förgrenade, antingen blott i spetsarne, då grenarne äro korta och grofva, eller ock utefter hårets hela utsträckning, då grenarna äro långa och försedda med fint utdragna spetsar, mera sällan äro håren enkla, borstformiga och korta. Myrlarvernas hårformer, som hittills blifvit föga uppmärksammade, har jag funnit vara af för slägtena karaktäristisk beskaffenhet, åtminstone hos de svenska myrorna[1]). Formen på ullhåren karaktäriserar de båda grupperna *Camponotidae* och *Myrmicidae*. De till den förra gruppen hörande arternas larver ha sina ullhår alltid försedda med blott en enkel hulling, som äfven kan saknas, under det dubbla hullingar äro utmärkande för *Myrmiciderna*. Blott hos en enda Myrmicid, *Tomognathus sublaevis*, har jag funnit några få ullhår med enkel hulling inblandade bland de talrikare med dubbel hulling försedda. Dessutom funnos alla möjliga öfvergångsformer från de dubbla till de enkla hullingarne. Af *Tapinoma* har jag blott haft tillfälle att undersöka redan fullvuxna larver, hvilkas alla hår voro nästan helt och hållet afbrutna; men jag håller för mycket sannolikt att en undersökning af *Dolichoderid*larvernas ullhår skall lägga i dagen att de i formen öfverensstämma med *Myrmicid*larvernas, d. v. s. ha sina spetsar försedda med dubbel hullning.

Beträffande de öfriga håren så äro de nyssnämnda med långa, glesa, finspetsade grenar försedda utmärkande för sl. *Camponotus*. Äfven hos *Lasius* förekomma dylika, ehuru af något annorlunda form. *Anergates*larverna ha mycket karaktäristiska, grofva, tätt och sammanträngdt i spetsen för-

---

[1]) Af två inom Sverige anträffade arter, *Solenopsis fugax* och *Polyergus rufescens* har jag dock ej haft tillfälle att undersöka några larver.

grenade hår. Föröfrigt hänvisar jag beträffande hårformerna till slägtbeskrifningarne.

Äfven kroppsformen är af åtminstone för de större grupperna karaktäristisk beskaffenhet. *Camponotid*larverna ha jemförelsevis större hufvuden än *Myrmicidernas* larver, och främre kanten af 1:sta segmentets buksida är hos de förra stor och utskjutande. Hos *Camponotus*- och *Lasius*-larverna, isynnerhet hos de förra, är kroppen nedplattad, och dess främre tredjedel är starkt framåtkrökt, isynnerhet hos *Camponotus*, der den hopkrökta larvens hufvud ofta ses beröra buksidan af kroppens 6:te segment, samma ställning som under embryonalstadiet. Dessa larver äro mycket rörliga. I motsats härtill ha några slägten, såsom *Tapinoma* och de flesta *Myrmiciderna*, tjocka, mer eller mindre cylindriska larver, hvilka endast i främre kroppsändan besitta någon märkbar rörlighet. De ha vanligen i hvilande tillstånd hufvudet nästan helt och hållet indraget i första bålsegmentet.

Larverna hänga, då de äro mindre, samman i klumpar, hvilket medför en betydlig tidsbesparing för arbetarne vid deras transport. Antagligen spela härvid de greniga håren och isynnerhet de krusiga, i spetsen hullingformade ullhåren genom sitt fastgripande i hvarandra en vigtig roll.

GOULD, DE GEER och HUBER ha iakttagit, att larverna skulle vara håriga om vintern men deremot föga eller icke under andra årstider. Detta påstående bestrides af RATZEBURG, till hvars åsigt äfven FOREL sluter sig, i det han framhåller osannolikheten af en dylik förändring hos chitinbildningar, hvarjemte han påpekar, att larverna vid alla årstider äro mer eller mindre håriga och att deras magerhet under vintern samt till följd deraf skinnets sammankrympning torde kunna gifva behåringen ett tätare utseende. I de fall då jag undersökt dessa förhållanden, nemligen på larver af *Lasius flavus*, *Myrmica ruginodis* samt *Leptothorax*-arterna har jag funnit de öfvervintrande larverna på ett i ögonen fallande sätt tätare ludna, och jag kan försäkra att icke den af FOREL supponerade magerheten kan förklara detta förhållande.

Små nykläckta larver ha ytterst sparsam, stundom alls ingen behåring. Inom kort ser man dem dock beklädda med proportionsvis långa (hos *L. flavus* ungefär $^1/_5$ af kroppslängden) fina och mjuka hår. Hos större larver äro håren jemförelsevis betydligt kortare men dock temligen talrika

ända till dess larverna äro fullvuxna, då hårigheten ofta är mycket sparsam och oftast inskränkt till några korta och styfva borst. Denna vexling i behåringens täthet står i samband med larvernas hudömsning. Den första hudömsningen försiggår nemligen medan larverna ännu äro helt små, och det nya larvskinnet utmärkes genom den nämnda på den ännu skrynkliga larvhuden täta och i förhållande till kroppens obetydligare storlek långa behåringen. I samma mån larven växer i sitt för tillväxten ända till förpuppningen beräknade skinn tänjes detta ut, blir slätt och spändt, och dess ursprungligen tätt stående hår aflägsnas från hvarandra. Derjemte afbrytas en större eller mindre mängd mer eller mindre fullständigt. De larver, som öfvervintra, äro i öfvervägande antal sådana, som nyligen ha undergått den första hudömsningen, men deremot sällan några nykläckta eller några fullvuxna, hvaraf de ofvannämnda iakttagelserna beträffande öfvervintrande larvers hårighet lätt kunna förklaras.

Larvperiodens längd vexlar hos samma art betydligt efter omständigheterna. Enligt FOREL skola de under hösten utkläckta larverna af *Solenopsis fugax* ej förpuppas förr än i Juli följande år. Han anser denna larvperiod för den längsta. Deremot har han funnit att de larver af *Tapinoma*, som utkläckts i slutet af April redan förpuppas före slutet af Maj[1]). LUBBOCK har iakttagit en ännu hastigare utveckling hos larver af *Myrmica ruginodis*, hvilka på kortare tid än en månad efter kläckningen voro färdiga till förpuppning[2]). Mr. POTTS har vid sina nedan anförda iakttagelser öfver en isolerad *Camponotus* hona, som sjelf uppfödde sina larver, funnit larvperiodens längd vara omkring 30 dagar. Larvernas utveckling fördröjes under vintermånaderna, då de ej upptaga någon föda och ej heller förpuppas. Den kan dock äfven under den varma årstiden fördröjas af ogynsamma omständigheter. Så t. ex. har jag i ett fånget *Leptothorax*samhälle sett larver, som kläckts i början af Juli och ännu i slutet af November, sålunda efter nära fem månader, ej äro fullvuxna.

Han-, hon- och arbetarelarver äro att börja med hvarandra fullständigt lika, och någon annan yttre olikhet än den

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 389.
[2]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 7.

i storleken har ej anmärkts sedermera inträda. Tyvärr saknas alldeles uppgifter beträffande larvperiodens längd hos de olika könen, då de uppfödts under samma omständigheter. Hos bien, der dessa förhållanden äro lätta att iakttaga, är det ett bekant förhållande att arbetareäggen läggas först, derefter hanäggen och sist honäggen, men att de olika könens larver i sjelfva verket nå sin utveckling i motsatt ordning, i det drottningarne på den kortaste tiden genomgå sina metamorfoser. Det är väl bekant, att bien sjelfva genom födans beskaffenhet kunna reglera utvecklingen af drottningar och arbetare, i det de till drottningar afsedda larverna alltjemt förses med mera närande, ägghvithaltig föda, hvaremot arbetarelarverna från 3:dje dagen af sin tillvaro erhålla den ägghvithaltiga födan starkt uppblandad med honung.

Hos myrorna känner man deremot ej huruvida honlarvernas betydligare storlek har sin grund i en längre växtperiod eller i mera närande föda. I allmänhet utvecklas hanarne före honorna men man känner ej, huruvida hanäggen lagts samtidigt med eller före honäggen [1]). Dessa förhållanden skulle vara af största intresse att lära känna, men deras utforskande erbjuder mycket stora svårigheter, för det första emedan larverna icke ha någon bestämd plats utan ofta omplaceras, hvarför det bland ett antal larver blir nästan omöjligt att med säkerhet följa den enskildes utveckling, för det andra emedan honor ytterst sällan utvecklas i fångna myrsamhällen. LUBBOCK har iakttagit en enda gång utvecklingen af en hona i ett fånget *fusca*-samhälle, och han tillägger att detta samhälle blifvit försedt med riklig animalisk föda, hvilket torde förklara omständigheten [2]). LUBBOCK anser sig också gentemot DEWITZ [3]) böra tillskrifva myrorna samma förmåga som bien, nemligen att genom användande af olika näring låta en honlarv utvecklas vare sig till drottning eller till arbetare.

Myrornas *puppor* kunna vara nakna eller kokonghöljda. Före förpuppningen inträda ofta larverna, isynnerhet af en del Myrmicider, i ett slags »*pseudochrysalidstadium*», då man på det delvis lossnade och efter puppans form ofullständigt sig smygande larvskinnet kan otydligt skönja puppformen

---

[1]) Enl. NYLANDER (Additament. sid. 1042) skulle ☿ utvecklas sist.
[2]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 40.
[3]) *Zeitschr. f. wiss. Zool.* XXX, suppl. sid. 101.

med dess afsnörda abdomen samt utstående extremitet- och antenn-anlag. Vid förpuppningen afstrykes antingen helt enkelt larv-skinnet eller ock spinner larven förut in sig i en i början tunn och hvit, halfgenomskinlig silkes-kokong, hvars inre lager få en fastare, pergamentaktig beskaffenhet och en gulaktig färg. Före larvhudens afstrykning afföres exkrement-säcken, hvilken hos de kokonghöljda pupporna förblir jemte det öfver främre kroppsdelarne först bristande larvskinnet liggande vid puppans bakre ända, der den bildar en äfven utanpå kokongen synlig mörk fläck. Pupporna äro i början helt hvita men antaga inom kort mörkare färg, som först framträder i facettögonens pigmentlager. De röda arternas puppor antaga i början en gulaktig färg, de svarta eller mörk-bruna arternas deremot en gulaktigt blygrå.

Nakna puppor förekomma alltid hos *Myrmiciderna* samt hos *Dolichoderiderna*. Dels nakna, dels kokonghöljda äro pupporna hos *Polyergus*, hos *Formica sanguinea*, *rufibarbis* och *fusca* med dess öfriga racer (*gagates* och *cinerea*). I sällsynta undantagsfall tyckas nakna puppor kunna förekomma äfven hos slägtet *Lasius*. FOREL omnämner ett tvifvelaktigt fall, och sjelf har jag i ett bo af *Lasius flavus* funnit 3 nakna puppor. Alltid konkonghöljda äro pupporna hos *Camponotus*, hos de öfriga *Formica*-arterna samt hos *Lasius* med undantag af de nyssnämnda tvifvelaktiga fallen.

Den omständigheten att hos en del myrarter (*Polyergus rufescens*, *Formica sanguinea*, *fusca* och *rufibarbis*) pupporna än förbli nakna, än omgifvas af kokong har redan tidigt väckt uppmärksamheten, men någon förklaring på detta förhållande har ännu ej lemnats. Visserligen har jag funnit, att spinn-körtlarne hos de larver, som ej spinna kokong, äro mycket svagare utvecklade än hos de af samma art och till och med i samma samhälle anträffade, som spinna en sådan, men hvarför i ena fallet spinnkörtlarne utvecklas starkare under det de i andra fall förbli funktionslösa, känner jag ej. Många författare uppgifva, att de nakna pupporna under senare delen af sommaren uppträda talrikare. Detta förhållande har äfven jag funnit bekräftadt. Tanken på temperatuskilnaden såsom betingande den ena eller den andra omständigheten ligger då temligen nära tillhands. Dock torde det då bli svårt att förklara, hvarför i samma samhälle en del puppor äro nakna under det andra, som förpuppats samtidigt, äro

kokonghöljda. Under senare hälften af Juni 1884 träffade jag kring Borgholm ingen enda naken puppa i de talrika undersökta *fusca*-samhällena. I midten af Juli voro de nakna pupporna i samma trakt vanligare än de kokonghöljda. På Fårö anträffade jag 8:de Augusti ett *fusca*-samhälle hvars alla puppor voro försedda med kokong, under det i ett annat blott 0,5 meter derifrån boende samhälle af denna art alla puppor voro nakna. I de fall då båda slagen af puppor förekomma inom samma samhälle har det fäst min uppmärksamhet att de båda slagen ej äro alldeles ordningslöst blandade om hvarandra utan äro något så när tydligt grupperade, i det vanligen alla nakna puppor ligga tillsammans eller ock flere smärre grupper af nakna puppor äro inblandade bland de kokonghöljda. Detta förhållande ger dock ingen ledning för afgörandet, huruvida det är individuell disposition eller likartade yttre inflytelser på en grupp närliggande larver som betinga puppornas kokonglöshet. Grupperingen kunde möjligen tyda på ärfda anlag från gemensamma mödrar. Puppstadiet är af vexlande långvarighet. LUBBOCK uppgifver 3—4 veckor såsom det vanliga. Mr. POTTS uppgifver för *Camponotus pennsylvanicus* omkring 30 dagar, hvilket jag äfven funnit var den vanliga tiden hos *Camponotus herculeanus* och *ligniperdus*. Hos *F. fusca* har jag sett puppor utvecklas omkring 35 dagar efter inspinningen.

Gangliekedjans utveckling.

Larvernas och puppornas nervsystem har ej varit föremål för omnämnande hos någon författare, om jag undantager den ofullständiga och delvis oriktiga skildring som BRANDT[1]) lemnar af nervsystemets utveckling hos *Formica rufa* samt FLÖGELS omnämnande af öfre svalgganfliets struktur under larvstadiet. Ännu mindre har detta organsystems förhållande under något embryonalstadium blifvit skildradt, hvadan mina undersökningar torde kunna erbjuda något af intresse.

Nervsystemet utgöres under den senare embryonalperioden, förutom af de tvänne svalgganglierna, af 11 ganglier. Dessa äro jemförelsevis ofantligt stora, isynnerhet breda, och ligga hvarandra mycket nära (under tidigare embryonalstadium

---

[1]) *Vergl. anat. Unters. über das Nervensyst. der Hymenopt.* s. 46 ff.

omedelbart intill hvarandra), förenade genom mycket korta och tjocka kommissurer, som mellan sig lemna blott ett litet rundadt eller kort ovalt mellanrum. De 4 främsta ganglierna äro de bredaste, och kedjan afsmalnar sålunda bakåt. Sista gangliet är genom en insnörning framom midten deladt i tvänne afdelningar, af hvilka den främre, som utsänder ett par sidonerver, tydligen ursprungligen varit ett sjelfständigt ganglion, något som äfven antydes af en grop på midten mellan de båda afdelningarne, det sista spåret af mellanrummet mellan kommissurerna. Den större bakre afdelningen af sista gangliet utsänder, förutom de till rectum gående ändnerverna, äfven två par sidonerver, hvadan sannolikt äfven denna afdelning uppstått genom två ursprungligen sjelfständiga gangliers sammansmältning. Sista gangliet är sålunda redan under embryonalperioden bildadt genom trenne gangliers sammansmältning, så att hvardera af de 13 segmenten ursprungligen haft hvar sitt ganglion. De öfriga ganglierna utsända hvar sitt par sidonerver. De trenne första gangliernas sidonerver äro snedt framåtriktade och påfallande starka, en reminiscens, såsom jag förmodar, från ett med fötter försedt larvstadium. Liknande snedt framåt riktade nerver utgå från undre svalggangliet till mundelarne.

Öfre svalggangliet liknar vid denna tid nästan ett vanligt bukganglion. Det är genom kommissurer förenadt med undre svalggangliet, så att en fullständig svalgring uppstår. Jag anmärker detta emedan FLÖGEL uppgifver[1]) att på yngre larvstadier öfre och undre svalgganglierna ej stå i förbindelse med hvarandra. Undre svalggangliet är mycket bredt.

Af det sympatiska nervsystemet har jag under embryonalperioden sett långskaftade ganglier utgående från främre kanten af 3:dje—6:te bukganglierna, i mellanrummen mellan kommissurerna.

Larvperioden utmärkes strax i sin början, i mån af tillväxten, af en sträckning af kommissurerna utan motsvarande tillväxt af ganglierna. Gangliekedjans för embryonalperioden karaktäristiska breda form går sålunda förlorad och gangliernas proportion till kroppen blir ungefär densamma som hos det fullbildade djuret. Kommissurernas sträckning är emellertid ej öfverallt lika. Störst är den mellan de gang-

---

[1]) *Ueber den einheitl. Bau des Gehirns in den versch. Ins. Ordn.* s. 574.

lier, som motsvara abdominalganglierna, med undantag af sista och näst sista ganglierna, mellan hvilka kommissurerna visserligen ha sträckt sig men ändå äro jemförelsevis korta. På detta stadium stannar gangliekedjan till framemot larvperiodens slut, då 4:de, 5:te och 6:te ganglierna[1]) närma sig hvarandra, i det kommissurerna dem emellan förkortas så att slutligen en sammansmältning inträffar. Härvid närmar sig först 5:te gangliet till det 4:de och sammansmälter dermed. Skulle man söka något motsvarande stadium hos fullbildade insekter, så torde detta vara att finna bland de lägsta representanterna för steklarnes grupp, *Phytospheces*, hvilka ha tre thoracalganglier, af hvilka det sista uppstått genom sammansmältning af två, samt 7 abdominalganglier. Sedermera närmar sig äfven 6:te gangliet till de sammansmälta 5:te och 4:de och förenar sig med dem. Sin motsvarighet eger detta stadium hos *Entomospheces* samt hos en del solitära *Hymenoptera aculeata*, såsom *Ammophila*, *Cerceris*. Dessa sammansmältningar försiggå under sista delen af larvstadiet eller under puppstadiets början. Sålunda har jag hos en nyss inspunnen men ännu ej förpuppad *Camponotus*-larv funnit alla tre ganglierna sammansmälta, ehuru det 6:te ännu var tydligt afsnördt från de öfriga, under det hos en likaledes nyss inspunnen men ännu ej förpuppad larv af *Formica fusca* alla tre ganglierna ännu voro fria från hvarandra, ehuru skilda genom blott mycket korta kommissurer.

Nästföljande förändring är den, att de 2:ne sista bukganglierna, 11:te och 12:te, mellan hvilka kommissurerna alltid varit jemförelsevis korta, närma sig hvarandra och sammansmälta. Denna sammansmältning eger rum under första delen af puppstadiet, och pa detta om *Vespidernas*[2]) erinrande stadium stanna ☿ och ♀ af de flesta Myrmicider (*Myrmica*, *Leptothorax*, *Tetramorium*, *Formicoxenus* och *Tomognathus*) hvilka ha fem abdominalganglier. Sista abdominalgangliet har här sålunda uppstått af fyra ursprungliga ganglier. Hos de öfriga, som blott ha fyra abdominalganglier (*Camponotus*, *Formica*, *Polyergus*, *Lasius*, *Tapinoma* ♀ och ☿, samt *Anergates*) sammansmälter under senare delen af puppstadiet ännu

---

[1]) Här liksom öfverallt betecknar jag undre svalggangliet såsom det 1:sta.

[2]) Detta åtminstone beträffande getingarnes ☿, som ha fem abdominalganglier, af hvilka det sista uppstått genom fleres sammansmältning. Emellertid ha getingarne olikt myrorna blott två thocacalganglier.

ett bukganglion (10:de) med det sista gangliet. Detta senare är sålunda hos de uppräknade slägtena bildadt genom fem ursprungliga gangliers sammansmältning (enl. BRANDT af blott 3, en olikhet som förklaras deraf, att han endast undersökt senare utvecklingsstadier), Att det oaktadt från ett sådant ganglion blott utgå 3 par sidonerver, förutom ändnerverna, förklaras deraf att de bakre nervparen ryckt hvarandra så nära, att de slutligen sammansmält och numera utgå med gemensamma så mycket tjockare rötter, såsom isynnerhet förhållandet hos *Camponotus*, *Formica* och *Polyergus* tydligt utvisar.

Beträffande svalgganglierna så har under utvecklingens lopp undre svalggangliet, som ursprungligen var det största, mistat sin öfvervigt öfver de öfriga. Någon antydan till detta ganglions bildning genom sammansmältning af 3:ne enkla ganglier har jag ej funnit hos de af mig undersökta embryonerna. Sannolikt går denna antydan mycket tidigt förlorad. Öfre svalggangliet, som i början anlägges inuti larvens hufvud, tillväxer hastigt och drager sig derunder i samma mån tillbaka i 1:sta balsegmentet, der puppans hufvud anlägges. Beträffande öfre svalggangliets förhållande hos larverna lemnar FLÖGEL[2]) en kort antydan, till hvilken jag blott hänvisar, då jag förut ej haft tillfälle att inga i någon beskrifning af detta ganglions struktur i det fullbildade stadiet.

Hvad beträffar kommissurerna mellan svalganglierna så framställas de af BRANDT på hans afbildningar såsom ofantligt långa under de tidigare stadier han undersökt, hvaremot de under utvecklingens lopp hastigt afkortas. Något liknande har jag aldrig fått se. Jag har alltid funnit dessa kommissurer temligen korta, ehuru de visserligen under puppstadiet blifvit ännu mera afkortade.

Slutligen kan jag med afseende på nerverna för flygmuskulaturen tillägga att de främre af dessa, som under imagostadiet utgå strax bakom midten af kommissurerna mellan de första thoracalganglierna, under början af puppstadiet hos *Camponotus* utgå omedelbart framför mesothoracalgangliet.

Näringskanalens utveckling. Spinnkörtlar.

Larvernas tarmkanal har ej varit föremål för något omnämnande hos någon af de specielt myrmecologiska författ-

[2]) Sid. 574.

tarne. Den erbjuder dock rätt mycket af intresse såväl ur anatomisk som biologisk synpunkt.

Matstrupen förlöper såsom ett temligen jemntjockt rör genom den främre tredjedelen af kroppen, hvarefter den vidgar sig till en föga rymlig kräfva. Bakom kräfvan sammandrager sig tarmen till ett smalt men kort parti, motsvarande cardialapparaten, på hvilket man hos embryot samt hos tidigare larvformer ej ser något spår till någon kulformig ansvälning. Några cuticularförtjockningar förekomma ej heller för såvidt jag kan finna, utan cuticulan bekläder här temligen tunn och jemn detta tarmpartis trånga lumen. Såväl matstrupens som kräfvans cuticula är deremot fint och oregelbundet veckad. Muskulaturen är å matstrupen och kräfvan jemförelsevis starkare än hos imago. Stark muskulatur finnes äfven på det derpå följande cylindriska partiet. Detta senare sänker sig liksom hos imago med en tappformig fortsättning in i magtarmen, hvilken visar en högst egendomlig anordning. Liksom hos *Hymenoptera aculeata* i allmänhet är dess lumen baktill slutet, så att det ej står i kommunikation med följande tarmdels. Denna anordning torde beteckna ett qvarstående på embryonalstadiet, enär, som bekant, blott magtarmen anlägges af entoderm, under det öfriga delar af tarmkanalen uppstå såsom ektoderminstjelpningar, af hvilka den bakres förening med magtarmen i detta fall (hos aculeaterna) blifvit fördröjd till larvstadiets slut. Tarmväggen utgöres af ett yttre längdmuskel och ett inre ringmuskellager, hvarefter följer ett epithel af mycket stora, inåt tarmen breda men utåt gränsmembranen afsmalnande celler (så hos *Camponotus;* hos *Tomognathus* visa dessa celler en mera jemnbred form). Mellanrummen mellan dessa cellers smalare basaldelar utfyllas af korta rundade celler. De förstnämnda cellernas inåt tarmens lumen vettande väggar äro mycket förtjockade och afsätta en cuticula, som framtill sluter sig rundt kring basen af det tappformiga utskott, med hvilket, såsom förut nämnts, det efter kräfvan följande smalt cylindriska tarmpartiet sänker sig in i magtarmen. Här, liksom hos imago, bildas detta tappformiga utskott på det sätt, att det cylindriska partiet blifvit liksom krängdt tillbaka öfver sin spets (så att det äfven har en utvändig cuticularbeklädnad. Men i stället för att tarmcuticulan, såsom hos imago, upphör vid tappens bas, enär magtarmen der saknar cuticularbeklädnad, fortsättes den

hos larven af magtarmens baktill, liksom magtarmen sjelf, blindt ändande och sålunda säckformiga cuticula. Det egendomligaste med denna cuticula är, att den under larvens tillväxt upprepade gånger afstötes för att genast ersättas af en ny utomkring den samma befintlig. På ett framskridet stadium har jag sålunda räknat ej mindre än 12 dylika koncentriska säckar, af hvilka de innersta och minsta äro de äldsta. Framtill visa dessa säckar ett smalt rörformigt parti, motsvarande den omkring tappen befintliga cylindriska delen af magtarmen. De yttre säckarnes rör äro naturligtvis de längsta, och salunda ser man en mängd af i hvarandra infogade allt större och större rör sträcka sig från säckarne fram emot tappen, som uppnås och omfattas blott af det yttersta röret, tillhörande den sist afstötta cuticularsäcken. Dessa säckar hållas utspända af de i magtarmen införda födoämnena hvilkas osmältbara rester sedermera der qvarstanna såsom en genom larvens hud synlig rund eller aflång massa. Födoämnenas smältning och assimilation måste försiggå medels diffusion genom säckarne. Vanligen är det blott de inre säckarne som innehålla rester af födoämnen. De yttre förbli genomskinliga sa att man kan mycket tydligt urskilja såväl deras koncentriska läge som de till dem hörande hvarandra omslutande rören. Dessa säckar, som jag vill kalla med ett gemensamt namn *exkrementsäcken*, äro hos *Myrmicidernas* larver, i enlighet med magtarmens form, mera långsträckta än hos *Camponotidernas*, der de ha en mera rundad form. Strax före förpuppningen men efter inspinningen hos de arter, som spinna kokong, afföres exkrementsäcken, i det kommunikationen mellan mag- och ändtarmen genom afstötning af epithelet öppnas, och blir liggande i kokongens bakre ända såsom en mörk aflång eller rundad massa, hvilken äfven utvändigt är synlig och hittills blifvit helt enkelt kallad: *larvens exkrementer*.

På ett framskridet embryonalstadium har jag hos *Camponotus* redan sett 2 säckar bildade, på ett något tidigare blott *en*. Säcken är hos embryot fyld med en *cellulös massa, näringsgula*, hvilken isynnerhet hos *Camponotus* gör sig märkbar genom sin ockra-gula färg. Äfven hos nykläckta larver finner man stundom en del af dessa celler, hvilka sedermera bilda en formlös gulaktig rest, som inom kort uppblandas med rester af andra näringsämnen.

[Liknande koncentriska exkrementsäckar har jag funnit hos getingarnes larver, hos hvilka de före förpuppningen afföras, liksom hos myrorna. De ha hos getinglarverna en mycket mera långsträckt form, enär magtarmen der intager största delen af kroppens längd. Hos humlornas larver, som likaledes ha sluten magtarm, har jag dock ej funnit någon afstötning af cuticularsäckar].

Omedelbart nedanför magtarmen mynna vid »tunntarmens» början 4 mycket stora malpighiska kärl, hvilkas celler äro synnerligen stora och tydliga. Tunntarmen är kort och smal men visar vid inmynnandet af de malpighiska kärlen ett vidare och något afsatt parti. Den öfvergår i en vidare tjocktarm, hvilkens epithel ursprungligen temligen likformigt bekläder dess lumen men under utvecklingens lopp tenderar att koncentrera sig i långsträckta grupper. Såväl tjocktarmens som den derpå följande korta ändtarmens muskulatur är betydligt starkare än hos imago.

Då exkrementsäcken blifvit afförd, sammandrages magtarmen och blir jemförelsevis mycket smal. Den visar sig vid denna tid fyld af en massa stora celler, hvilka utgöras af det afstötta epithelet, som torde till följd af sin fetthalt användas till näring under de bildningsprocesser som försiggå under puppstadiet. Detta epithel ersättes af ett nytt (kanske de ofvan omnämnda mellan de långa cellernas smala basaldelar befintliga korta cellerna) hvilket ej afsätter någon cuticula.

Mellan larvens 4 stora malpighiska kärl visa sig vid denna tid talrika mycket smala (omkr. $^1/_7$ af de förras bredd) och korta nya, hvilka efter förpuppningen hastigt tillväxa, så att de inom kort bli lika stora som de primära, hvilka under tiden betydligt reducerats.

Samtidigt härmed har epithelet i tjocktarmen koncentrerat sig i långsträckt aflånga grupper, som på detta stadium mycket erinra om motsvarande bildningar hos getingarne. Sedermera koncentreras de yttermera och afkortas, under det cellerna tillika bli större. Dessa epithelgrupper, som hos *Camponotiderna* äro 6, hos *Tapinoma* och *Myrmiciderna* 3, bilda anlagen till »*tarmvårtorna*».

Cuticalarförtjockningar visa sig i det bakom kräfvan befintliga tarmpartiet, och redan då puppans facettögon antagit mörk färg har tarmkanalen antagit sin definitiva form.

Sedan ofvanstående beträffande larvernas tarmkanal redan nedskrifvits, har jag blifvit uppmärksam på några meddelanden af GANIN[1]) hvilken jag finner med några ord omnämna tarmkanalen hos larver af *Formica* och *Myrmica*. Han säger derom följande: »*Bei Ameisen und Myrmica vereinigt sich der blinde Hinterdarm mit dem Mitteldarm vor der Verpuppung in zwei Absätzen; zuerst erfolgt die Ausstossung des encystirten Inhalts des Mitteldarmes (der veränderte Ueberrest des Nahrungsdotters) und darauf wird die weisse verfettete wurstförmige Masse mit einer grossen Anzahl kernhaltiger Epithelzellen des Mitteldarmes der Larve ausgestossen. Histolytische Processe kommen dabei nicht vor; das neue Epithel bildet sich unmittelbar aus den Zellen des alten.*»

GANIN afser tydligen med »*des encystirten Inhalts des Mitteldarmes*» den af mig s. k. *exkrementsäcken*, hvilken, såsom jag förut nämnt, dock innehåller ej blott rester af näringsgulan utan äfven af alla af larven upptagna födoämnen. Hvad åter beträffar det derefter afstötta epitelet i magtarmen måste jag fasthålla vid hvad jag redan sagt härom, nemligen att det afstötta epitelet qvarstannar i tarmen för att så småningom förbrukas under puppstadiet. Att det ej afföres före förpuppningen, såsom GANIN tyckes mena, kan jag med visshet påstå.

Larvernas *spinnkörtlar* utgöras af långa förgrenade, tarmens främre del omslingrande körtelrör, hvilka framåt förena sig till ett på hvardera sidan under tarmen förlöpande tjockare rör. Båda dessa rör förena sig ett stycke bakom hufvudet till en gemensam, på labium mynnande utföringsgång. Epithelcellerna i dessa rör äro stora och ha mycket stora kärnor, hvardera innehållande talrika småkärnor. Tunica intima är öfverallt fint tvärstrimmig, hvilket ger den ett tracheliknande utseende. Kort innan de båda utföringsgångarne förena sig till den gemensamma visa de en af mörkare färgad cuticula utmärkt insnörning, nedanför hvilken de båda gångarne få betydligt tjockare väggar. Vid denna insnörning har jag hos *Camponotus* sett några korta aflånga körtelsäckar mynna. Hos *Camponotus* och öfriga arter, hvilka alltid spinna kokonger, är epithelet betydligt tjockare och de båda körtelrören före sin förening till den gemensamma utföringsgången försedda med hvar sin utvidgning, ett slags reservoir för sekretet, af

---

[1]) *Protocolle der V. Versammlung russischer Naturforscher im September 1876* (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd XXVIII, s. 386).

hvilket den strax före inspinningen är fyld. Denna utvidgning saknas eller är blott svagt antydd hos Myrmicider samt hos öfriga ej kokongspinnande larver hos hvilka strax före förpuppningen de med mycket tunnt epithel försedda rören äro tomma. Redan hos embryot har jag sett spinnkörtlarne väl utvecklade, men sin största utveckling nå de omedelbart före inspinningen. Någon vexling förekommer i den gemensamma utföringsgångens längd. Så t. ex. är denna längre hos *Camponotus* än hos *Formica* och isynnerhet än hos *Myrmiciderna*.

Om spinnkörtlarnes slående öfverensstämmelse med prothoracalkörtlarne hos imago har jag redan vid beskrifningen af de senare talat, liksom jag äfven på samma gång uttryckt min förmodan, att det är spinnkörtlarne som i ett under puppstadiet reduceradt skick qvarstå hos de fullbildade myrorna i form af prothoracalkörtlar.

Beträffande giftapparatens och genitalsystemets anläggning och utveckling hos larverna hänvisar jag till DEWITZ uppsats: *Ueber Bau und Entwickelung des Stachels der Ameisen*[1]). Författaren framhåller der att samtliga till giftapparaten hörande delar utom stickborsten anläggas i 12:te bålsegmentet hos den redan fullvuxna larven. Stickborsten härstamma deremot, såsom jag redan förut haft tillfälle att omnämna, från det näst föregående (11:te) segmentet. Genitalorganen anläggas i bakre kanten af 10:de segmentet. Efter inspinningen skjuta sig de 3 sista segmenten in i hvarandra, hvarvid anlagen till gift- och generationsorganen rycka hvarandra närmare. De båda ovarialanlagen sammansmälta i sin bakre ända till ett gemensamt parti, anlaget till vagina, (*uterus* DEWITZ) hvilket sammanhänger med 10:de segmentets bakre kant, der äfven generationsöppningen uppstår.

Könskaraktärer; öfvergångsformer och systematiska egendomligheter.

I hvarje myrsamhälle förekomma, åtminstone tidtals, minst tre slags hvarandra betydligt olika individer: *hanar* (♂), befruktningsskickliga *honor* (♀) samt *arbetare* (☿). Af dessa olika slags individer förekomma *arbetarne* konstant under alla årstider, hvaremot *hanarne* endast träffas periodiskt, hvilket senare äfven delvis är fallet med *honorna*, ity att

[1]) *Zeitschr. f. wiss. Zool.* Bd XXVIII sid. 539.

dessa periodvis träffas i större mängd för att sedermera reduceras till ett fåtal eller blott en enda. Undantagsvis saknas till och med denna enda *hona*, hvarvid samhället bildas af uteslutande *arbetare*.

Hanarne utmärka sig, förutom genom sina generationsorgan, genom åtskilliga könskaraktärer af mer eller mindre sekundär beskaffenhet. De sakna kloak, ha alltid 7-ledad abdomen samt i regel smärtare kroppsbygnad än honor och arbetare. Hufvudet är mindre samt vanligen mer eller mindre rundadt. Mundelarne äro ofta mycket reducerade; särskildt äro mandiblerna ofta mycket svagt utvecklade, ett förhållande som står i samband med hanarnes sysslolösa lefnadssätt. Den svagare utvecklingen röjer sig icke blott i mandiblernas spensligare och tunnare beskaffenhet utan framförallt i tuggkantens form. Hos slägtet *Camponotus*, hvars honor och arbetare ha breda, kraftiga, på inre sidan konkaverade, med groft tandad, i öfre hörnet skarpt vinklad tuggkant försedda mandibler, äro hanarnes mandibler smala, platta, med i öfre hörnet starkt afrundad tuggkant, som är hel och skärande, blott med en enda stor tand i nedra hörnet. Hos hanarne af slägtet *Lasius* äro förhållandena i regel desamma: dock äro mandiblerna här något mera bugtiga och jemförelsevis bredare. De båda racerna af *L. umbratus* bilda ett undantag, i det deras hanar ha tandad tuggkant på sina mandibler. Bred och tandad tuggkant har äfven hanen af *Tapinoma*, men dess mandibler äro plattare och tunnare än hos arbetaren. Hos slägtet *Formica* ha de flesta arternas hanar mandibler med skärande tuggkant och blott en enda tand i nedre hörnet. Men tuggkanten är ej afrundad i öfre hörnet, såsom hos de förutnämnda slägtena, utan vinklad liksom hos arbetaren. Blott hanen af *F. sanguinea* har mandibler med tandad tuggkant.

Af sl. *Polyergus* ha redan honan och arbetaren starkt ombildade mandibler, i det den smala och skärformiga mandibeln utlöper i en spets. Hos hanen af samma slägte äro mandiblerna jemförelsevis ännu mycket smalare och svagare bygda men föröfrigt af något så när liknande form. Bland *Myrmicid*hanarne har *Anergates* platta mandibler med afrundad spets utan afsatt tuggkant. Mandiblerna nå ej tillsammans och äro sålunda rudimentära. Ännu mera rudimentära äro de hos *Formicoxenus*, hos hvilken deras nedre hörn, som

eljes är det mest framspringande, är snedt afskuret och rundadt, hvaremot det öfre hörnet är något framskjutande. Hos racerna af *Leptothorax acervorum* äro mandiblerna korta och smala, med afstött och otandad spets. Mandibler med tandad tuggkant ha deremot hanarne af *Leptothorax tuberum* samt af slägtena *Solenopsis*, *Tetramorium* och *Myrmica*.

Sinnesorganen äro deremot oftast högre utvecklade hos hanarne än hos honor och arbetare. I regel ha de en antennled mer än honorna och arbetarne, en regel från hvilken inga undantag finnas bland *Camponotiderna*. Några *Myrmicider* afvika dock härutinnan. Hos *Anergates* ha nemligen både hane och hona 11-ledade antenner. Hos *Solenopsis* äro arbetarens antenner 10-, honans 11- och hanens 12-ledade. Hos *Tetramorium* (och så äfven hos det sydeuropeiska slägtet *Strongylognathus*) äro hanens antennleder blott 10, under det både honan och arbetaren ha 12-ledade antenner. Bland *Poneriderna* har den ergatoida hanformen af *Ponera punctatissima* samma ledantal som honor och arbetare.

Synförmågan är på ett enda undantag när starkare utvecklad hos hanarne än hos samhällets öfriga individer; i regel är den betydligt öfverlägsen. Hanarne ha 3 stora punktögon på pannnan[1]) och de sammansatta ögonens facetter äro betydligt talrikare än hos honor och arbetare.

Så ha t. ex. enligt FOREL

♂ af *Formica pratensis*	omkr. 1,200,	♀ 830,	☿ nära 600,
» » *Tapinoma erraticum*	» 400,	» omkr. 260,	» omkr. 100,
» » *Solenopsis fugax*	mer än 400,	» » 200,	» blott 6—9.

Anmärkningsvärdt är det undantag från denna, såsom det tycks, eljes allmänna regel, som jag funnit hos *Anergates atratulus*, hos hvilkens hane jag räknat blott omkring 70 facetter, då deremot honan, enligt FOREL, har 90. Detta förhållande har sin sannolika förklaringsgrund i *Anergates*-hanens uteslutande underjordiska lefnadssätt. Äfven hos hanen af *Formicoxenus*, som aldrig lemnar sin födelsestack, har jag funnit tendens till en dylik reduktion af synförmågan. Under det nemligen honan enligt FOREL har omkr. 100 facetter, har jag hos hanen räknat blott omkr. 110, ett antal som sålunda är honans föga öfverlägset.

---

[1]) Ett märkligt undantag från denna eljes allmänna regel bildar den egendomliga ergatoida formen af de dimorfa hanarne af *Ponera punctatissima*.

De flesta myrhanar äro utrustade med flygförmåga, i samband hvarmed deras thorax har en med honornas nära öfverensstämmande byggnad. Prothorax är mycket liten, stundom nästan betäckt på öfre sidan af mesonotum. Mesothorax, som omsluter och bildar fäste för flygmusklerna, är mycket starkt utvecklad, och dess olika delar äro tydligt afsatta från hvarandra. Tvänne svenska myrhanar, *Anergates* och *Formicoxenus*, sakna vingar och tillhöra sålunda dessa sällsynta undantag, i hvilka hanarne ha mindre utvecklade locomotionsorgan än honorna. Hos *Anergates* har thorax, oaktadt saknaden af vingar och flygmuskulatur, behållit ungefärligen den typiska formen, i det de olika delarne af mesonotum äro tydligt afsatta från hvarandra, hvarjemte vingarnes artikulationsställen icke blott tydligt kunna urskiljas utan oftast uppbära mer eller mindre tydliga vingrudiment i form af små oregelbundna och skrynkliga utskott. Muskulaturen har här bortfallit men muskelfästena qvarstå. Hos *Formicoxenus*-hanen saknas såväl vingrudiment som i regeln äfven insertionsställen för vingar; de olika delarne af notum ha sammansmält liksom hos arbetarne, mesonotum har undergått en stark reduktion, i samma mån som flygmusklerna reducerats, hvaremot pronotum fått samma egendomliga form som hos arbetaren.

Emellertid har jag funnit några få *Formicoxenus*-hanar, som visat tendens till återgång till den typiska thoracalbildningen, i det pronotum genom en fördjupad sutur varit afsatt från mesonotum samt gränserna för såväl scutellum som postscutellum på samma sätt markerade; hos dessa finnas dessutom mer eller mindre tydliga insertionsställen för vingar. T. IV, fig. 2 framställer några dylika återgångsstadier. På fig. *a* ser man scutellum utmärkt genom en otydlig sutur. På fig. *b* tillkommer dessutom en otydlig sutur mellan pro- och mesonotum. På fig, *c* är äfven postscutellum genom en mycket tydlig sutur afskild från metanotum. Fig. c_2 framställer samma thorax sedd från sidan, hvarvid man finner att scapula mot vanligheten hos dessa hanar är genom en sutur skildt från mesosternum samt att insertionsställen för framvingar äro tydligt utmärkta[1]).

[1]) Jag vill här begagna tillfället att påpeka en missuppfattning af ANDRÈ som i sitt *Supplément aux species des Formicides,* sid. 12 refererar min upptäckt af den ergatoida *Formicoxenus*-hanen och dervid med-

Utom de tvänne ofvannämnda är det blott tvänne af de utom Sverige förekommande myrarterna som utmärka sig genom vinglösa och arbetareliknande hanformer, nemligen *Ponera punctatissima* och *Eciton hamatum*. Hos båda dessa tillkommer egendomligheten af dimorfism hos hanarne, i det utom dessa vinglösa arbetareliknande hanformer vingade hanar finnas, i habitus liknande typiska myrhanar.

Beträffande *Ponera punctatissima*, uttalade jag redan vid meddelandet[1]) af min upptäckt af *Formicoxenus*-hanen såsom min åsigt, att den s. k. *Ponera androgyna*, hvilken dittills af FOREL blifvit ansedd för en hermafrodit, vore att betrakta såsom en arbetareliknande hanform, analog med den hos *Formicoxenus*, och att sålunda *P. punctatissima* hade dimorfa hanar. Den ergatoida formen, *androgyna*, är i ännu högre grad än *Formicoxenus*-hanen arbetareliknande, i det icke blott thorax erhållit arbetarebyggnad utan äfven mandiblerna, hvarjemte hufvudet saknar oceller och antennledernas antal reducerats till detsamma som hos arbetarne.

Helt nyligen har D:r WILH. MÜLLER tillsändt mig en uppsats[2]), i hvilken han omnämner sig ha i Brasilien funnit en *Labidus* tillsammans med *Eciton hamatum* under sådana omständigheter att det numera kan anses utom allt tvifvel att

delar att jag skulle funnit öfvergångsformer mellan hanar och arbetare i afseende på utvecklingen af oceller och generationsorgan. Dessa öfvergångsformer existera mellan *honor* och *arbetare*. Mellan de senare och *hanarne* kan naturligtvis, särskildt beträffande generationsorganen, ingen öfvergång ega rum.

Till en annan missuppfattning har Sir JOHN LUBBOCK gjort sig skyldig då han i sina »*Recent observations on the habits of Ants, Bees, and Wasps*» antyder att jag skulle ådagalagt någon dimorfism hos *Formicoxenus*-hanarne, så att jag skulle tillskrifva arten såväl en bevingad som en vinglös hanform. Denna framställning är alldeles oriktig, enär jag tvärtom framhållit att den vinglöse och arbetareliknande hane, som jag beskrifvit och afbildat, är den enda hittills kände *Formicoxenus*-hanen. ANDRÉ hade redan förut hänfört den *Formicoxenus* oriktigt tillskrifna bevingade hanen till slägtet *Asemorhoptrum* (numera *Stenamma;* Spec. des Form. sid. 271). Sjelf har jag aldrig sett denna vingade hane men har ingen anledning att betvifla befogenheten i ANDRÉ's åtgärd, helst som hvarken Sir J. LUBBOCK sjelf eller någon annan författare framstält den ringaste invändning mot densamma. Emellertid förefaller det mig ej osannolikt att genom tillfällig återgång bevingade *Formicoxenus*-hanar skulle kunna uppstå, i hvilket fall sålunda en tillfällig handimorfism skulle existera i likhet med hvad som regelbundet är fallet hos *Ponera punctatissima*, hvars nuvarande stadium i detta hänseende sannolikt en gång passerats af *Formicoxenus*.

[1]) Öfvers. af Kongl. Vet.-Ak. Förh. 1884, N:r 8, sid. 48.

[2]) *Beobachtungen an Wanderameisen.* (»Kosmos», 1886. Bd I.)

de förut under ett särskildt slägtnamn beskrifna *Labidus*-formerna äro hanar till *Eciton*-arter. Men dessutom hade han i boet hos samma *Eciton hamatum* funnit några i kokonger inspunna högst egendomliga puppor, hvilka af FOREL konstaterats tillhöra en ergatoid hanform, hvilken sålunda skulle vara den tredje kända dylika. FOREL, som numera öfvergifvit tanken på hermafroditism och accepterat min åsigt om dimorfism hos hanarne, betecknar dessa arbetareliknande hanformer såsom komplementärhanar[1]) (*Ersatzmännchen*). Enligt W. MÜLLER stöder han denna slutsats »*durch die Analogie der Termiten, bei denen* (nach FRITZ MÜLLER) *Ersatzmännchen und Ersatzweibchen vorkommen, sowie durch das Vorkommen flügelloser Männchen bei anderen Ameisen, die ebenfalls als dimorphe Männchen aufzufassen sein dürften.*»

Benämningen »*Ersatzmännchen*» finner jag såväl vilseledande som oriktig i detta fall, då man genom förhållandet med *Formicoxenus* känner att dessa hanar, långt ifrån att spela någon biroll, i stället äro de för arten väsendtligaste och sannolikt äfven hos de öfriga arterna, liksom det redan skett hos *Formicoxenus*, komma att göra de vingade hanarne öfverflödiga. Jag anser mig i detta fall böra påpeka ett nyligen utkommet, synnerligen intressant arbete[2]) af D:r GUSTAV MAYR om de i fikon lefvande små stekelarterna, hvilket författaren haft vänligheten tillsända mig. Författaren anför der åtskilliga fall af handimorfism, hvilka ega en slående likhet med de ofvan hos myrorna omnämnda. Så t. ex. har af de dimorfa hanarne af *Aëpocerus inflaticeps* den med rudimentära vingar starkare utvecklade och annorlunda formade mandibler än den vingade hanen; dessutom äro ocellerna mycket mindre eller saknas, och mesonotum är sammansmält till ett enda stycke. De vinglösa hanarne af *Crossogaster* afvika från de bevingade utom i ofvan anförda karaktärer äfven derutinnan att antennerna äro kortare och bestå af färre leder; ocellerna saknas och facettögonen äro mindre (jfr. förh. mellan de båda hanformerna af *Ponera punctatissima*). Enligt MAYR försiggår parningen inuti fikonen. Men då sannolikt de vinglösa hanarne äro vida bättre lämpade för det in-

---

[1]) l. c. sid. 92.

[2]) *Feigeninsecten* (Aus den Verh. der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1885).

skränkta utrymmet inuti fikonen, så finner han troligt[1]), att dessa hanar så småningom skola tilltaga i antal, de vingade deremot aftaga, till dess de fullständigt försvinna, hvilket å andra sidan skulle förklara det förhållandet, att redan nu så många slägten af dessa i fikon lefvande steklar blott ha vinglösa hanar.

D:r FOREL framhärdar, såsom af D:r W. MÜLLERS ofvan citerade uppsats framgår[2]), i den falska jemförelsen mellan termiter och myror, hvilken jag redan förut haft tillfälle att bemöta[3]). Då han redan förut ansett sig kunna med stöd af FRITZ MÜLLERS undersökningar öfver termiterna[4]) kunna uttala den meningen att de ergatoïda myrhanarne vore att betrakta såsom arbetare af hankön, analoga med de hos termiterna förekommande har jag uttalat mig deremot hufvudsakligen af de skäl att hos termiterna arbetareklassen uppstått ur ett primärt, outveckladt stadium, hvaremot hos myrorna arbetarne uppstått ur det fullt utbildade honstadiet genom förkrympning af vissa förut funktionsmässiga organsystem. FRITZ MÜLLER säger sjelf derom[5]): »*Bei den Hautflüglern liegt die Brutpflege den Weibchen ob; wenn bei ihnen ein besondern Stand für die Brutpflege sich bildete, so war zu erwarten, dass er von den Weibchen sich abzweigen, aus verkümmerten Weibchen bestehen werde. Bei den Termiten dagegen scheint es kaum zweifelhaft, dass die besonderen Stände der Soldaten und Arbeiter nicht aus den geflügelten Thieren, sondern aus deren Jugendzuständen hervorgegangen sind, und wenn dem so ist, so liegt natürlich kein Grund vor für den Ausschluss eines der beiden Geschlechter.*» Att verkligen arbetarne i sin utveckling passera ett med honornas analogt stadium framgår bland annat af DEWITZ' undersökningar[6]), vid hvilka han funnit att arbetarelarverna af *F. rufa* ha anlag till vingar, som nå sin största utveckling under det äldre larvstadiet för att under puppstadiet reduceras. Sjelf har jag iakttagit liknande vinganlag hos arbetarepuppor af *Camponotus*.

---

[1]) l. c. sid. 5.
[2]) l. c. sid. 92.
[3]) Öfvers. af Kongl. Vet.-Ak. Förh. 1884, N:r 8, sid. 50.
[4]) Jen. nat. Zeitschr., T. VII, s. 333.
[5]) l. c. sid. 334.
[6]) *Beiträge zur postembryonalen Gliedmassenbildung bei den Insecten* (Zeitschr. für wiss. Zool. 1878, sid. 82.)

Såsom en för de flesta vingade myrhanar gällande karaktär kan slutligen anföras, att bi-klornas häftflikar nå en betydligt starkare utveckling än hos honor och arbetare, ett förhållande som sannolikt står i samband med parningsakten. Föröfrigt utmärka sig de vingade myrhanarne genom sin öfvervägande mörka färg äfven i de fall då honor och arbetare äro ljust färgade. Hos *Anergates* är förhållandet omvändt, i det honan är svart och hanen smutsgul. Hos *Formicoxenus* (och så äfven hos *Ponera androgyna*) visar hanen äfven i färgen öfverensstämmelse med arbetaren.

De *funktionsmässiga honorna*, eller, för att använda ett kortare uttryckssätt, *drottningarne*, äro i början alltid försedda med vingar[1]), ehuru dessa efter parningen bortryckas eller affalla af sig sjelfva. De ha alltid blott sexledad abdomen och utmärka sig genom en klumpigare kroppsform samt större hufvud än hanarne. I likhet med dessa ha de tre tydliga punktögon; facettögonen äro deremot reducerade såväl till omfånget som till facetternas antal. Antennerna äro kortare och tjockare än hanarnes och ledantalet understiger vanligen honornas med 1. [Om könskaraktärer i nervsystemet se sid. 29].

Mundelarne äro hos de flesta honor väl utvecklade, i det mandiblerna äro försedda med en bred tandad tuggkant såsom hos arbetarne. Undantag härifrån bilda bland de svenska myrarterna blott slägtena *Polyergus* och *Anergates*. Hos honan af *Polyergus* äro mandiblerna af samma beskaffenhet som hos arbetarne, d. v. s. de äro skärformiga och utlöpa i en spets. Hos *Anergates*-honan är mandiblernas tuggkant skärande och blott i nedre hörnet försedd med en tand. Ovarierna äro väl utvecklade och ett receptaculum seminis finnes alltid. Honorna äro liksom arbetarne utrustade med en giftapparat, bestående af tvänne slingrande körtelrör, hvilka inmynna i den med ringformiga muskelband ofta utrustade giftblåsan. I samband med dennas utföringsgång står en »bikörtel» af betydlig storlek och mycket vexlande form. Giftblåsans utföringsgång står hos de flesta *Myrmicider* i förbindelse med en stickande gadd, hvilken deremot hos *Camponotiderna* är mycket reducerad och ombildad. Såsom en mycket väsentlig olikhet kan

---

[1]) Ett undantag härifrån bilda de besynnerliga exotiska *Dichthadia*-arterna, hvilka numera anses vara de hittills okända honorna af en del *Dorylider*. Dessa egendomliga *Dichthadia*-former sakna äfven såväl facettögon som oceller och ha en föga myrliknande habitus.

slutligen anföras att honor och arbetere ha en genom instjelpning af de 3:ne sista förkrympta abdominalsegmenten bildad kloak i hvilken öfverst analöppningen befinner sig, derunder gadden med giftapparatens utföringsgångar samt underst generationsöppningen. Hos *Dolichoderiderna* finnas dessutom öfver analöppningen mynningarne för analkörtlarne.

Arbetarne, som utgöra den stora massan i myrsamhället äro honor som ombildats till en form, hvilken gör dem lämpliga att utföra de mångfaldiga inom ett myrsamhälle förefallande göromalen. Deras ovarier äro betydligt reducerade till såväl äggrörens storlek som deras antal, hvilket senare ofta är högst ringa. *Receptaculum seminis* saknas och förträngningen af den yttre generationsöppningen omöjliggör parning. Arbetarne sakna alltid vingar,[1]) och i samband dermed har deras thorax undergått en högst egendomlig ombildning. För att kunna lemna en tydlig föreställning om den försiggangna förändringen är det nödvändigt att erinra om hufvuddragen af flygtmekanismens muskulatur och i samband dermed äfven denna senares muskelfästen hos myrhonorna.

På en tvärgenomskärning af en myrhonas (eller hanes) thorax omedelbart framför framvingarnes bas finner man att det mesosternala sidostyckets kant vid vingbasen skjuter längre ut åt sidan än den ofvan vingbasen befintliga kanten af mesonotum, hvilket deremot skjuter ned något litet innanför kanten af sidostycket, ungefär som i en fals. På kanten af sidostycket och fästad dervid medels ligament hvilar vingens bas, hvilkens fortsättning kröker sig ned i mellanrummet mellan det mesosternala sidostyckets kant och kanten af mesonotum; der befinna sig äfven de med vingbasen förenade, accessoriska små chitinstycken, som tillsammans bilda vingens ledgång och bestämma dess rotation. Den nämnda fortsättningen af vingbasen är äfven medels ligament förenad med kanten af mesonotum. Då nu mesonotum öfverallt är rörligt förenadt med angränsande delar af thorax, inses lätt att en depression af mesonotum på samma gång utöfvar ett tryck nedåt på vingbasens såsom en häfstång fungerande fortsättning, till följd hvaraf vingen kommer att lyftas. En höjning af kanten af

[1]) I samband härmed kan jag nämna att de blåsformiga utvidgningar af trachéerna, som hos honor och vingade hanar finnas i främre delen af thorax och i abdomens sidor och hvilkas sannolika betydelse är att underlätta flygten, saknas hos arbetarne.

mesonotum på den punkt der vingbasens fortsättning har sitt fäste har deremot naturligtvis vingens sänkning till följd. Såsom bekant, stå hos de flesta insekter hufvudmassorna af de flygten förmedlande musklerna ej i direkt samband med vingen utan verka hufvudsakligen på de vingbasen omgifvande, med hvarandra rörligt förenade delarne af thorax. De omedelbart på sjelfva vingbasen eller de accessoriska chitinstyckena fästa musklerna äro jemförelsevis ytterst obetydliga och torde snarare reglera formen af vingens rörelser än sjelfva i någon afsevärd mån åstadkomma dem.

Mäktiga muskelmassor sträcka sig deremot från pronotum och den nedböjda främre kanten af mesonotum till scutellum, postscutellum och metanotum[1]). På hvardera sidan om dessa längsmuskler förlöper ett annat snedt triangulärt muskelknippe från den framför mellanbenen nedskjutande delen af mesosternum snedt uppåt och framat till det *egentliga mesonotum* längs hvars undre yta det är fästadt[2]). Genom kontraktionen af dessa senare muskler drages det rörliga mesonotum nedåt och något bakåt, en rörelse som genom sin inverkan på vingens häfstång vrider sjelfva vingen uppåt och framåt. De förutnämnda längsmusklernas sammandragning har åter till följd att bugtigheten af mesonotum ökas, i det dess främre kant närmas den bakre, hvarvid till följd af elasticiteten sidokanterna höjas. Da vingens häfstang följer denna sidokantens rörelse, åstadkommer detta hos vingen sjelf en sänkning.

Sänkningen af bakvingen åstadkommes genom dessa samma längsmusklers kontraktion. För dess höjning har jag ej funnit någon särskild muskel, men denna torde åstadkommas vid det nyssnämnda sternodorsala muskelknippets kontraktion, genom tryckningen af mesonotum på scutellum och postscutellum.

En längdgenomskärning af en arbetares thorax visar att dessa ofvannämnda till flygapparaten hörande väldiga muskelmassor nästan fullständigt försvunnit. Detta är särskildt fallet med de längsgående muskelknippena, som hos den bevingade honan intaga allra största delen af den rymliga thorax. Af de triangulära sternodorsala muskelknippena återstå blott det jemförelsevis obetydliga parti, som hör till mellanbenens rörelseapparat. I samband med denna förändring af muskulaturen

[1]) *Grand dorsal* Amans (*Etude de l'organe du volchez les Hyménoptères*)
[2]) *Sternalidorsaux* Amans.

står en synnerligen i ögonen fallande förändring af muskelfästena, d. v. s. de olika delarne af det thoracala chitinskelettet. Vissa delar ha i mån af bristande användning högst betydligt reducerats till sin storlek, hvaremot andra delar, som bilda fäste för hos arbetarne mera använda och till följd deraf ansenligare muskler, rönt en starkare utveckling och formförändring. Delar, som förut voro med hvarandra rörligt förenade till förmedlande af vingarnes rörelser, ha mer eller mindre fast sammanvuxit med hvarandra, hvarvid sammanväxningen än skett så fullständigt, att intet spår till suturer kan skönjas mellan de sammanvuxna delarne, än kan spåras i de mer eller mindre otydliga suturer, som beteckna de sammanvuxna delarnes gränser. Bland de delar, som undergått den väsentligaste förändringen, märkes först och främst *egentliga mesonotum*. Under det hos honan mesonotum intager nästan hela bredden af thorax samt, betraktadt från öfre sidan, mer eller mindre fullständigt betäcker det jemförelsevis obetydliga pronotum, har arbetarens mesonotum reducerats till ett jemförelsevis kort och smalt parti, som till följd af den ofantligt starka utvecklingen af pronotum fått sitt läge betydligt längre tillbaka, ungefär på ryggens midt. Dess hos honan, till fäste för längsmusklerna, öfver pronotum mer eller mindre vertikalt nedböjda framkant har med denna funktions upphörande fått lemna rum för den starkare utvecklingen af pronotum. Detta senare bildar hos arbetaren det bredaste partiet af thorax, och dess ökade storlek står i samband med en starkare utveckling af frambenens muskler. Den bakre sluttande delen af metanotum, som hos honan bildar fäste för större delen af de längsgående muskelmassorna och sannolikt derför har synnerligen stark stupning, är hos arbetarne, åtminstone af de flesta *Camponotider* betydligt mindre brant sluttande. De sammansmältningar, som egt rum mellan delar, som hos honan äro med hvarandra rörligt förenade, äro af betydligt vexlande beskaffenhet hos de olika slägtena. Hos *Camponotus* har prothorax bibehållit sin fullständiga rörlighet mot mesothorax under det hos öfriga slägten föreningen mellan dessa parti är mer eller mindre fast. Hos många *Myrmicider* försvinner till och med suturen mellan pro- och mesonotum fullständigt. Hos samtliga arbetare sammansmälta *egentliga mesonotum*, *scutellum*, *de mesosternala sidoflikarne* och *scapulae* med hvarandra, hvarvid *egentliga mesonotum* tillsammans med scutellum bildar en

buckelformig upphöjning på ryggens midt hos *Formica*, *Polyergus*, *Lasius* och *Tapinoma*. Hos *Camponotus* deremot bildar öfre konturen af pro- och mesothorax en temligen jemn linia, hvilket äfven är fallet hos *Myrmiciderna*. Med de med *egentliga mesonotum* sammanvuxna delarne sammansmälter äfven egentliga mesosternum, hos de flesta utan spår till sutur mellan scapula. Postscutellum har jemte de under densamma belägna sidoflikarne sammanvuxit med metanotum, hos de flesta utan spår till sutur. Hos t. ex. *Camponotus* ser man dock en otydlig sutur mellan postscutellum och metanotum. Å andra sidan sammanväxer postscutellum ofta äfven med scutellum utan någon sutur dem emellan; så t. ex. hos *Formica*, der postscutellum för öfrigt är starkt hopdragen och bildar den lägsta delen af thorax emellan de puckelformigt uppstående meso- och metanotum. En sådan insnörning förekommer föröfrigt allmänt hos *Formiciderna*, med undantag af *Camponotus*, samt hos flere *Myrmicider*. Hos *Camponotus* är postscutellum i jemnhöjd med såväl meso- som metanotum och är begränsad från båda genom mer eller mindre tydliga suturer. Deremot försvinner hos *Camponotus* suturen mellan mesosternum och sidodelarne af metanotum nästan fullständigt.

Dewitz påvisar[1]) att de fullvuxna arbetarelarverna ha väl utvecklade imaginalskifvor, homologa med dem, hvilka under utvecklingens lopp hos hanar och honor utbildas till vingar. Hos arbetarne reduceras dessa imaginalskifvor så småningom under puppstadiet och visa sig hos den fullbildade arbetaren blott såsom två starkt chitiniserade punkter under mellersta thoracalstigmat. I tvänne fall har jag funnit dessa af Dewitz påvisade obetydliga sista spår af vingar utvuxna till omkring 1 mm. långa, mot spetsen bredare, svarta och hopskrumpna vingrudiment, och detta egendomligt nog hos individer, hvilkas thorax i öfrigt visade fullkomligt typisk arbetarebygnad. Det ena fallet var hos en större arbetare af *Formica sanguinea*, det andra hos en dylik af *F. rufibarbis*. Andra och betydligt mera instruktiva fall af atavism hos myrarbetare finner man i de individer, hvilka i sin thoracalbygnad stannat på primitiva, om honans mer eller mindre erinrande stadier. Den förste som påpekat tillvaron af dylika mellanformer mellan honor och arbetare (☿♀) är Forel,[2]) som funnit dem hos *Formica rufa*,

---

[1]) *Zeitschr. f. wiss. Zool.* XXVIII, 555.

[2]) *Les Fourmis de la suisse*, sid. 137.

sanguinea och *rufibarbis*, hos *Tapinoma nigerrimum* samt *Myrmica laevinodis*. Hans beskrifning öfverensstämmer till det mesta med de liknande mellanformer, som jag ofta funnit hos *Formica rufa* och *sanguinea* samt en gång hos *F. pratensis* och *fusca*. Dock har jag aldrig såsom FOREL funnit »rudiment af scutellum samt artikulationsställen för vingar» hos några af dessa former, hvaremot jag hos de flesta funnit postscutellum väl markerad. I likhet med FOREL har jag funnit nästan alla öfvergångsformer mellan arbetarne och de extrema atavistiska formerna, men deremot inga mellan dessa senare och honorna. Det mest utmärkande för dessa egendomliga ☿♀ är en synnerligen stark utveckling af mesonotum, såväl på bredden som höjden, hvilket ger thorax ett mycket påfallande puckelryggigt utseende. Denna egendomliga bildning står dock ej i samband med någon starkare utvecklad, om honans erinrande thoracalmuskulatur. Hufvudet erinrar mest om honans, hvaremot abdomen är liten och innehåller rudimentära ovarier med blott ett fåtal (jag har blott funnit 2) äggrör; receptaculum seminis saknas också liksom hos arbetarne. Jag har i fig. 4—6 afbildat thorax af några af dessa mellanformer, funna i stort antal i ett samhälle af *F. sanguinea*. Fig. 4 a framställer ett utbildningsstadium, som temligen närmar sig honans, särskildt genom sitt korta metanotum, hvars bakre yta är mycket starkt sluttande liksom hos den vingade honan; postscutellum är här mindre skarpt markerad och liksom hos de följande och hos arbetarne ser man på dess sida den bakvingen representerande rundade knölen. Fig. 4 b visar samma thorax från öfre sidan, hvarvid bredden af mesonotum är synnerligen påfallande. En annan egendomlighet som FOREL ej omnämner är den skarpt markerade längsgående midtelsuturen på mesonotum, fortsatt af en mindre tydlig på pronotum. Denna sutur aftager i tydlighet hos de arbetarne närmare stående mellanformerna för att slutligen hos arbetaren ha spårlöst försvunnit. Den är ofta tydligt osymmetrisk och likaså de båda halfvor i hvilka den delar mesonotum. Fig. 5 a framställer en thorax hvars metanotum i sin form fått mycken öfverensstämmelse med arbetarens, särskildt genom den bakre ytans mera långsluttande beskaffenhet. Postscutellum är här mycket tydligt markerad och likaså suturen *s* mellan mesonotum och mesosternum. Sedd från öfre sidan (fig. 5 b) visar denna thorax en aftagande bredd af mesonotum, hvarjemte den otydliga mid-

telsuturen å pronotum försvunnit. Fig. 6 a visar en ännu större öfverensstämmelse med arbetarens thorax, i ty att mesonotum här ter sig mindre puckligt samt metanotum nått större höjd. Suturen *s* är här mycket otydlig för att hos arbetaren nästan alldeles försvinna. På fig. 6 b ser man, att bredden af metanotum på samma thorax betydligt reducerats och är mindre än bredden af pronotum i motsats mot förhållandet hos de föregående formerna. Postscutellum är äfven här tydligt markerad genom suturer, men dess bredd har aftagit så att de ofvannämnda runda knölarne ses ligga närmare hvarandra, ehuru ej så nära som fallet är hos arbetaren. Den hos föregående mellanform skarpt utpräglade längsgående midtelsuturen å mesonotum är här tydlig endast i midten.

Forel omnämner[1]) ett annat slag af mellanformer mellan honor och arbetare, nämligen de s. k. *små honorna*, hvilka ha sin thorax bygd på samma sätt som de vanliga honorna och äro försedda med vingar men utmärka sig genom sin obetydliga storlek, sin smalare thorax samt sin proportionsvis mindre abdomen än de vanliga honornas. Han anser det föga sannolikt att de äro befruktningsskickliga och påpekar de analoga fallen hos bien och humlorna. Dylika *små honor* har han funnit hos *Myrmica rubida* och *laevinodis*, hos *Leptothorax acervorum* samt *Formicoxenus nitidulus*, hvarjemte han beträffande den sistnämnda anmärker att de voro vinglösa, men anser troligt att de varit försedda med vingar. Den af Meinert[2]) gjorda iakttagelsen, att oceller än förekomma, än saknas hos arbetarne af *Formicoxenus* anser Forel grunda sig på dylika *små honor*.

Små honor har jag funnit hos såväl *Leptothorax acervorum* som *muscorum* och *tuberum* samt hos *Myrmica scabrinodis*. Samtliga dessa voro vingade och visade ingen yttre afvikelse från de vanliga honorna förutom genom sin relativt mindre abdomen samt genom kroppens obetydliga storlek. Så t. ex. fann jag i ett samhälle af *Leptothorax acervorum* talrika *små honor*, hvilka hade en längd af blott 3 mm. under det de större i samma samhälle nådde en längd af 5 mm. Deremot visade åtminstone de af mig undersökta en reduktion af ovarierna, i det äggrörens antal var blott 3 i hvardera ovariet. Hos större honor af denna art har jag funnit 5—6 äggrör,

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 138.
[2]) *Bidrag til de danske Myrers naturhistorie*, sid. 56.

hos arbetare blott 1 i hvardera ovariet. Beträffande de af FOREL omnämnda ☿♀ af *Formicoxenus* vill jag gent emot denne författare framhålla att de ingalunda alltid äro vingade (och sålunda hänförliga till hans kategori: *små honor*) utan att tvärtom i hvarje *Formicoxenus*samhälle typiskt förekomma talrika ☿♀, hvilka aldrig varit försedda med vingar och hvilka i bygnaden af sin thorax visa en fullständig öfvergangsskala mellan honans och den typiske arbetarens. I samma mån som bygnaden af deras thorax står närmare honans äro äfven deras oceller utvecklade, hvilket förklarar den nyssnämnda uppgiften af MEINERT. De typiska arbetarne sakna deremot alltid oceller. Jag har i fig. 1 b, c och d lemnat några afbildningar af thorax hos dylika ☿♀. Fig. *a* framställer thorax af en typisk arbetare, på hvilken man blott ser scutellum utmärkt genom en ytterst svag antydan till sutur. På fig. *b* är denna sutur skarpare markerad, och redan hos denne ☿♀ liksom hos alla de följande finnas oceller. Ovarierna ha hos denna form hvardera 2 äggrör, hos den typiske arbetaren blott 1. På fig. *c* är scutellum utmärkt på samma sätt som hos föregående, men derjemte är postscutellum skarpt begränsad genom en tydlig sutur, och mellan pro- och mesonotum har en otydlig sutur tillkommit. På fig. *d* äro samtliga dessa suturer skarpt markerade och tydliga, och här finnas dessutom insertionsställen för vingar. Nästa stadium är de *små honornas*, hvilket likaledes är representeradt i *Formicoxenus*samhället, som sålunda hyser en oafbruten öfvergångsserie mellan honor och arbetare.

(FOREL omnämner ännu ett slag af ☿♀, hvilket utmärker sig genom en stor abdomen med väl utvecklade ovarier, under det öfriga kroppsdelar öfverensstämma med de typiska arbetarnes. Redan HUBER omnämner under namn af »*femelle aptère*» en dylik ☿♀ af *Polyergus rufescens*. FOREL har dessutom funnit dylika ☿♀ af *Formica rufibarbis*, *Myrmica rubida* och *Crematogaster sordidula*).

Arbetarnes hufvuden äro relativt större än drottningarnas och hanarnes. Så är äfven förhållandet med deras hjerna, hvarvid synnerligen vid jemförelse med hanarnes skilnaden blir pafallande. Deras mundelar äro starkare utvecklade, särskildt äro mandiblerna stora och starka samt hos de flesta försedda med bred, tandad tuggkant. Undantag härifrån bilda bland de svenska myrarterna blott *Polyergus rufescens* och *Tomognathus sublaevis*, af hvilka den förre har skärformiga, i en

spets utlöpande mandibler med skarp och småtandad inre samt tjock och afrundad yttre kant. Denna egendomliga form är emellertid ej egendomlig för arbetarne utan återfinnes hos både hanar och honor, ehuru dessas mandibler äro mycket svagare.

Hos *Tomognathus* är tuggkanten bred men skärande och otandad.

Antennerna ha samma bildning som drottningarnes utom hos *Solenopsis*, hvars arbetare ha en antennled mindre än honorna.

Ögonen äro reducerade, i det ocellerna, då sådana förekomma, äro mycket små, hvarjemte de sammansatta ögonen ha ett jemförelsevis litet antal facetter. FOREL har gjort sig mödan att räkna facetternas antal hos många myrarter, och man finner af hans förteckning[1]) att detta antal vexlar betydligt, mera, såsom det tyckes, i samband med individernas storlek än med synförmågans utveckling. Största antalet, nära 600, har han funnit hos *F. pratensis*. Hos *Solenopsis fugax* finnas blott 6—9, hos *Solen. orbula* blott 1. Hos en del myror saknas hvarje spår af såväl oceller som af facettögon; så t. ex. hos de sydeuropeiska slägtena *Leptanilla* och *Dorylus*. (Hos arbetare af det syd-amerikanska slägtet *Eciton* finnes i stället för facettöga på hvardera sidan en ocell).

Oceller saknas hos alla arbetare af *Myrmicidernas* familj. MEINERT uppgifver visserligen[2]) att oceller regelbundet skulle förekomma hos *Tomognathus*; sådana omnämnas dock ej hos detta slägte af någon annan författare och ehuru jag har haft tillfälle undersöka omkring 150 *Tomognathus*-arbetare har jag aldrig hos dem funnit oceller. Sådana saknas vidare hos arbetare af *Tapinoma* samt bland *Camponotiderna* hos arbetarne af *Camponotus-* samt några *Lasius*-arter. *Formica*-arterna ha i regel väl utvecklade och tydliga oceller; men inom ett samhälle af *Formica pratensis* fann jag arbetarne blott utrustade med en enda ocell (den mellersta) och till och med denna var hos de smärre arbetarne otydlig.[3])

Hos de svenska myrarterna finnes ej en så utpräglad skilnad mellan arbetarne inom samma samhälle som hos några sydeuropeiska samt isynnerhet hos en del tropiska ar-

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, pag. 117.

[2]) l. c. sid. 61.

[3]) Å andra sidan lära äfven stundom större *Camponotus*-arbetare uppträda med en rudimentär midtelocell.

ter, hos hvilka man jemte den vanliga arbetareformen finner en från denna mycket afvikande »soldatform» utan några mellanformer mellan dessa tvänne kaster[1]). Dock finner man äfven hos våra svenska myror en antydan om, huru denna skarpt utpräglade kastindelning kommit till stånd. Hos många arter finner man nemligen *större* och *mindre arbetare*, hvilka förutom storleksdifferensen visa en i samband dermed stående konstant olikhet i kroppsformen. Men ytterligheterna äro här sammanbundna genom talrika, omärkligt i hvarandra öfvergående mellanformer, så att någon kastskilnad ännu ej kommit till stånd men möjligen kan uppstå, ifall de indifferenta mellanformerna ej mer produceras. De *större arbetarne* ha relativt större hufvuden[2]) och mandibler, bakhörnen af hufvudet, der de här synnerligen starkt utvecklade käkmusklerna ha sitt fäste äro nästan rätvinkliga. Hufvudets bakre kant är något konkaverad. Facettögonen äro jemförelsevis små, föga bugtiga, nästan plana. Ansigtets sidodelar utskjuta märkbart utanför ögonen. Käkarnes tänder äro vanligen trubbigare och mindre skarpt afsatta än hos de mindre arbetarne. Kroppen är mera robust, särskildt visar thorax en gröfre bygnad. I alla dessa karaktärer tendera de större arbetarne till likhet med *»soldaterna»* hos de arter, der kastindelningen är utpräglad.

Hos de *mindre arbetarne* är det relativt smalare hufvudets bakre kant nästan rak, och bakhörnen äro afrundade. Facettögonen äro jemförelsevis större, starkt bugtiga. Ansigtets sidodelar utskjuta föga eller intet utanför ögonen. Punktögonen äro mer eller mindre rudimentära. Kroppen i sin helhet slutligen och särskildt thorax är hos de mindre arbetarne relativt smärtare, hvarjemte färgerna äro mindre lifliga.

---

[1]) Ehuru detta är regel, skulle man kunna vänta att i sällsynta fall få se en genom återgång frambragt mellanform mellan arbetare och soldater. I sjelfva verket har också MAYR (*Ueber Eciton-Labidus* Wiener Ent. Zeit. 1886) nyss beskrifvit en sådan från Brasilien erhållen mellanform, hvars mandibler liknade såväl arbetarens, som soldatens, under det djurets organisation för öfrigt öfverensstämde med de typiska soldaternas.

[2]) Denna hufvudets storlek står dock lika litet här som hos soldaterna i samband med någon starkare utveckling af hjernan än hos de mindre arbetarne utan torde hufvudsakligen bero på de kraftigare och större mandiblerna, hvilkas starkare utveckling kräfver en kraftigare muskulatur och motsvarande större muskelfästen å hufvudets chitinskelett.

Till ofvannämnda olikheter skulle kunna läggas några af LESPÉS[1]) meddelade iakttagelser rörande äggrörens antal i ovarierna hos olika slag af arbetare. Så har han funnit, att de större arbetarne af *Formica sanguinea* och *pratensis* vanligen ha 6 äggrör i hvardera ovariet under det de små vanligen blott ha 3 (hos *F. pratensis* dock stundom ända till 5). Hos de mindre arbetarne af *Camponotus pubescens* har han funnit blott 1 äggrör i hvardera ovariet, hvaremot de större hade 2. Samma var förhållandet hos *C. marginatus*.

Hos större *sanguinea*-arbetare har jag funnit ända till 12 äggrör i hvardera ovariet; hos smärre i likhet med LESPÉS blott 3. Hos större arbetare af *Camponotus ligniperdus* och *herculeanus* har jag funnit 2 (undantagsvis ända till 5) äggrör, hos små arbetare blott 1 i hvardera ovariet.

De olika slagen af arbetare äro representerade i vexlande talrikhet inom olika samhällen. Stundom äro de större, stundom de mindre, stundom slutligen mellanformerna de talrikaste. Hos en del arter, äro arbetarne typiskt temligen jemnstora, utan några mera i ögonen fallande olikheter vare sig i form eller storlek. Så är i allmänhet förhållandet hos de flesta svenska *Myrmicider*, hos *Tapinoma*, *Polyergus*, samt de mörka *Lasius*-arterna. Hos *Formica exsecta* och *pressilabris* äro olikheterna ej heller synnerligen i ögonen fallande, men hos de öfriga *Formica*-arterna samt hos de gula *Lasius*-arterna kunna de vara högst betydliga. Mest utpräglade och påfallande äro de hos *Camponotus*-arterna (se I, fig. 3 och 4) hvilkas större arbetare med sina väldiga hufvuden ha ett utprägladt »*soldat*likt» utseende.

Några mätningar, som jag verkställt på de olika slagen af arbetare, lemnade följande resultat. I ett samhälle af *Camponotus herculeanus*

hade de *största arbetarne* en längd af 12 mm.,
» » *minsta arbetarne* » » » 6 mm.

Hos de *största arbetarne* var hufvudets längd 4 mm.
» » » » » » bredd 4 mm.
» » *minsta* » » » längd 2 mm.
» » » » » » bredd 1,5 mm.

I tvänne samhällen af *Camponotus ligniperdus* lemnade mätningarne följande resultat:

---

[1]) *Observations sur les Fourmis neutres* (Annales des Sc. Nat. 1863).

A. större ☿: *maximilängd* 12,5 mm., *hufvudets längd* 4 mm., *dess bredd* 3,5 mm.
mindre ☿: *minimilängd* 8 » » » 2 » » » 1,5 »
B. större ☿: *maximilängd* 11,5 » » » 3,7 » » » 3 »
mindre ☿: *minimilängd* 8 » » » 2 » » » 1,5 »

I ett samhälle af *Formica sanguinea* fann jag följande dimensioner:

större ☿: *maximilängd* 9 mm., *hufvudets längd* 2,9 mm., *dess bredd* 2,1 mm,
mindre ☿: *minimilängd* 5,5 » » » 1,9 » » » 1,2 »

Till de hos myror kända fallen af lateral hermafroditism[1]) är jag i tillfälle att lägga ett nytt, som jag iakttagit i ett samhälle af *Leptothorax tuberum*. Den ifrågavarande hermafroditen var på högra sidan utrustad med uteslutande arbetarekaraktärer, under det venstra sidan omvexlande företedde hanliga- och arbetare-karaktärer. Venstra halfvan af hufvudet var en hanes, med svag och platt mandibel, stort och bugtigt facettöga samt tvänne oceller. Det af sin svarta färg utmärkta hanliga området omfattade nemligen äfven den främre eller midtelocellen. Hansidan var försedd med hanantenn med kort skaft och af den för *tuberum*-hanarne karaktäristiska hvitgula färgen. Flagellum hade dock blott 11 leder, enär de tvänne yttersta lederna sammansmält, så att antennernas ledantal blifvit detsamma som hos arbetaren[2]).

Pronotum var en arbetares; mesothorax var på venstra sidan bredare och uppbar en framvinge. Mesonotum, scutellum, sidofliken, scapula och metasternum voro på venstra sidan en hanes och mörkbrunt färgade. Mesonotum inkräktade på hansidan något litet mer på bakre delen af pronotum än arbetaresidans. Postscutellum och metathorax vore en arbetares, hvadan sålunda bakvinge saknades äfven på venstra sidan. Hansidans ben voro något längre och spensligare men af samma färg som arbetaresidans. Formen af petiolus bildade ett mellanting mellan hanens och arbetarens, men venstra sidan var mökt färgad liksom hos hanarne. Abdomen var af temligen regelbunden arbetare-form och färg;

---

[1]) FOREL: *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 139.
[2]) En annan antydan om på hvad sätt ett antal likartade leder reduceras gifva maxillarpalperna hos *F. pressilabris*. Dessa äro 5-ledade, hvaremot alla andra arter af slägtet ha dem 6-ledade. Dock ser man på en af lederna (enl. FOREL oftast på den 4:de, jag har aldrig funnit det annat än på den 5:te) en antydan att densamma uppstått genom sammanväxning af tvänne, en antydan som kan gå ända till en half delning af ifrågavarande led.

men i spetsen fans på venstra sidan en ofullständig bukskena till det för hanarne karaktäristiska 7:de abdominalsegmentet. En utskjutande, oregelbundet formad penis fans, hvars genitalvalvler på högra sidan voro till oigenkänlighet förkrympta, under det de på venstra sidan voro temligen normalt utvecklade. Till höger om penis fans en temligen oregelbunden gadd. De inre generationsorganen utgjordes af tvänne sädesblåsor, af hvilka den venstra var något större än den högra och stod i samband med ett *vas deferens*, hvilket deremot saknades på högra sidan. Någon *testikel* var ej utvecklad. Under och till höger om dessa hanliga generationsorgan fans ett *ovarium* bestående af ett stort äggrör med ett väl utveckladt ägg i nedersta äggkammaren samt två mindre äggrör utan några mogna ägg. Detta ovarium stod i förbindelse med en *äggledare*, som utmynnade i en *vagina*. Af någon giftblåsa eller af de till giftapparaten hörande körtlarne såg jag intet spår.

En hos myrorna synnerligen skarpt framträdande egendomlighet är hvad FOREL[1]) kallar: »*la non-identité des caractères zoologiques*» hos de särskilda könen.

Hanarne närma sig i regeln mera den allmänna stekeltypen än de mera ombildade honorna och arbetarne, och de tyckas, såsom FOREL påpekar, vara insekter af helt andra familjer än de senare. Hanarne af tvänne närstående arter eller till och med af tvänne närstående slägten skilja sig i regeln genom helt andra karaktärer från hvarandra än honorna och arbetarne af samma arter eller slägten. Den snart sagdt enda för de tre könen gemensamma karaktären är näringskanalens form. Dessutom framhåller MAYR[2]) den egendomligheten att inom många slägten hanarne af de olika arterna äro synnerligen svåra att skilja från hvarandra, under det honor och arbetare inom samma slägte visa mycket väl utpräglade artdifferenser, hvaremot hanarne generiskt äro lätta att åtskilja, under det motsatt förhållande eger rum hos honor och arbetare.

Af ofvan anförda förhållanden framgår, att ett system grundadt på hanarnes karaktärer svårligen kan bli kongruent med det på honornas och arbetarnes grundade. Det är af denna orsak som MAYR i »*Die Europäischen Formiciden*» företagit sig att uppställa särskilda analytiska tabeller för hanar,

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 14.
[2]) *Die Europäischen Formiciden*, sid. V.

honor och arbetare, en systematisk metod, som sedermera antagits af nyare författare på detta område.

En annan omständighet, på hvilken FOREL först fäst uppmärksamheten[1]) är förekomsten af talrika mellanformer mellan många närstående myrarter. Detta har föranledt honom att såsom *racer* under en gemensam artbenämning beteckna åtskilliga former, som ej äro så isolerade, som man vanligen fordrar för »artbegreppets» tillämpning men dock visa mera konstanta karaktärer än de obetydligare afvikelser, som man plägar beteckna såsom varieteter. Sådana mellanformer uppträda i särskilda samhällen, hvilkas alla medlemmar visa samma intermediära karaktärer i större eller mindre grad, beroende, såsom FOREL förmodar, på härstamningen från gemensamma stammödrar och nya samhällsmedlemmars reproduktion genom honor och hanar ur samma samhällen. Emellertid påpekar FOREL den omständigheten att i alla samhällen, äfven de af till samma art hänförliga utpräglade *racer* bildade, de större arbetarne äro de som visa *race*-olikheterna mest utpräglade, under det de mindre af samtliga racerna äro hvarandra mycket lika. Denna iakttagelse har jag haft tillfälle att ofta bekräfta. Synnerligen faller detta förhållande i ögonen hos racerna af *Formica rufa*, hos hvilka de mindre arbetarne genom sin mörkare färg och sin behåring visa en så stor likhet, att de, anträffade skilda från sina samhällen, äro ganska svåra att med säkerhet bestämma, under det de större arbetarne visa mycket i ögonen fallande olikheter. Deremot måste jag på grund af mina längre fram omnämnda beräkningar bestrida samme författares, i samband med ofvanstående, lemnade uppgift, att mellanformerna mellan de större och de mindre arbetarne äro inom samma samhälle sällsyntare än de extrema formerna, åtminstone inom svenska myrsamhällen.

Äfven paleontologiska fakta ha bidragit att lemna stöd åt FORELS förmodan angående den nära frändskapen mellan några af honom redan förut såsom *racer* under samma artbenämning sammanförda former. MAYR omnämner nemligen i sitt arbete *Die Ameisen des Baltischen Bernsteins* en i bernstensstycken funnen *Lasius*-art, hvilken han kallar *Schiefferdeckeri* och af hvilken de undersökta 174 exemplaren visade alla möjliga öfvergångar till 4 nutida former: *Lasius niger*, *L.*

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 16.

emarginatus, *L. alienus*, *L. brunneus*[1]), hvadan han anser sannolikt att *L. Schiefferdeckeri* kan betraktas såsom de nämnda nutida formernas stamform.

Om myrornas bon och andra byggnadsarbeten samt väganläggningar.

Inga insekter ega i så hög grad förmågan att i sin bobyggnad lämpa sig efter omständigheterna som myrorna, och det är tack vare denna förmåga som dessa kunnat sprida sig till snart sagdt alla lokaler inom de varma och tempererade zonerna, der öfverhufvud taget något djurlif träffas. I skogar och hagar bygga de stackar af stundom mycket ansenliga dimensioner. I de ihåliga träden mura de konstrika bon, och få äro de murkna stubbar, som ej herbergera något myrsamhälle.

Våra hagar och betesmarker äro tätt beströdda med tufvor. Hvarenda tufva är ett verk af myror, de flesta till och med af en enda art. Under mossan och stenarne på de mest sterila platser äro myrsamhällena talrika. I trädgårdarne gräfva de sina gångar under trädens rötter, och till och med boningshusens väggar nödgas hysa dessa små kosmopoliter. Samma art, som under gynsamma förhållanden bygger stackar eller tufvor, reder ofta sitt bo i en murken stubbe eller låter sig till och med nöja med några enkla gångar, utgräfda under en löst på marken liggande sten. För de flesta arterna gifves det dock ett typiskt byggnadssätt, som mer eller mindre tydligt upprepas inom hvarje till samma art hörande samhälle.

Såsom den ursprungligaste formen för myrornas bobyggnad torde man kunna betrakta en enkel håla, gräfd i jorden eller i någon murken stubbe. Sådana hålor gräfva de befruktade och isolerade honorna för att deri uppföda sin första fåtaliga afkomma, de första medlemmarne i det blifvande samhället. Sedan de första arbetarne blifvit utbildade, antager boet med deras biträde större dimensioner, på samma gång som gångarne blifva mera komplicerade. Från detta

[1]) Dessa 4 hade af FOREL sammanförts under gemensam artbenämning redan innan han fått kännedom om MAYRS ifrågavarande upptäckt.

gemensamma ursprung utbildas boen sedermera enligt de olika typer, af hvilka jag här nedan vill lemna en öfversigt. Huber, Ebrard och Forel ha i sina respektive arbeten lemnat mycket detaljerade beskrifningar på myrornas bobyggnader jemte deras sätt att gå till väga vid sina byggnadsarbeten. Jag inskränker mig i det följande till skildringen af de olika byggnadssätt, som jag funnit användas inom vårt land af de här förekommande myrarterna. I de fall, då mina iakttagelser ej öfverensstämma med de ofvannämnda författarnes, torde detta kunna förklaras af de olika breddgrader (Schweiz) under hvilka dessa forskare utfört sina undersökningar. Olikheten i klimat och naturförhållanden i allmänhet alstrar hos varelser, hvilka så lätt foga sig efter omgifvande förhållanden som myrorna, olikheter i lefnadssätt och sedvanor. Af intresse är, att i vissa fall byggnadssätt, som Forel i Schweiz funnit uteslutande användas i alpina trakter, i vårt land allmänt förekommer äfven på låglandet.

De typer, som kunna urskiljas i de svenska myrarternas byggnadssätt, äro följande:

1) Bon gräfda i marken eller i murket trä, utan några derutanför befintliga byggnadsarbeten.
2) Bon murade af en papperslik trämassa i ihåliga trädstammar eller mellan trädrötter.
3) Bon gräfda i marken och öfvertäckta af murade tufvor.
4) Bon gräfda i marken eller i murket trä och öfvertäckta af hopsläpadt stackmaterial.

Af dessa ofvannämnda hufvudtyper finnas otaliga modifikationer, hvarjemte öfvergångsformer från den ena till den andra äro mycket talrika.

1. Bon gräfda i marken eller i murket trä, utan några derutanför befintliga bygnadsarbeten.

Detta byggnadssätt[1]) är det allmännast förekommande och på samma gång att betrakta såsom det ursprungligaste, hvilket ligger till grund för alla de öfriga byggnadsmetoderna. Det är tillika det mest omvexlande och oregelbundna,

[1]) Uttrycket »byggnadssätt» är naturligtvis temligen oegentligt i fråga om blott gräfda bon. Jag tillåter mig dock att använda det i brist på lämpligare.

hvarför beskrifningen af detsamma erbjuder de största svårigheterna.

Inom denna afdelning har man att urskilja:

A. *Bon gräfda i marken.*

B. *Bon utarbetade ur mer eller mindre murket trä eller ur bark.*

Gemensamt för dessa båda slag af bon är att de utgöras af en mängd större och mindre, oregelbundet formade kamrar med släta väggar, fördelade i en eller flere våningar samt förenade genom mer eller mindre trånga gångar. Mellanväggarne mellan kamrarne kunna vara tjockare eller tunnare likasom äfven de här och der till de större kamrarnes stöd qvarlemnade jord eller träpelarne kunna vara af gröfre eller smalare beskaffenhet.

A. *Bon gräfda i marken.*

Från urformen, den enkla hålan som genom en kort och trång gång öppnar sig i jordytan, till de af talrika större och mindre, i flere tydliga våningar fördelade kamrar bestående boen finnas alla möjliga modifikationer af dessa i marken gräfda bon. Att uppställa någon allmän regel för kamrarnes anordning torde vara omöjligt. Blott det är tydligt att myrorna beträffande kamrarnes storlek och afstånd från hvarandra lämpa sig efter jordmånens beskaffenhet, i det nemligen en lerhaltig och grusblandad jordmån genom sin större fasthet tillåter urhålkandet af större kamrar med tunnare skiljeväggar, hvaremot en mycket sandig mark till följd af sin lösa konsistens blott lämpar sig för smärre, långt från hvarandra belägna kamrar, hvarvid dessas ringa rymlighet ofta ersättes genom boets utbredning öfver en större yta. Ofta är boet utgräfdt under en sten eller under flere närliggande sådana, och kamrarne utmärka sig då genom sin betydliga storlek men derjemte genom sin ringa höjd. Kamrarnes tak bildas nemligen här af stenen sjelf, till hvars stöd här och der större eller mindre jordpelare blifvit qvarlemnade vid den öfriga jordens undanskaffande. Kamrarnes golf är nästan öfverallt parallelt med taket, d. v. s. stenens undre yta. Under dessa kamrar kunna på större eller mindre djup andra befinna sig, hvilka genom runda eller ovala hål kommunicera med den öfre våningen. Dessa kamrar, hvilkas

hvälfda jordtak är af mindre bärighet, ha derföre mindre vidd, hvaremot deras höjd vanligen är betydligt större än i den omedelbart under stenen belägna våningen. En synnerligen tydlig inblick i de gräfvande myrarternas byggnadssätt får man genom att försigtigt bortlyfta någon delvis i marken nedsänkt sten, under hvilken något myrbo befinner sig. Utom de ofvanbeskrifna låga kamrarne, för hvilka stenens undre yta tjenar till tak, finner man nemligen långa, längs utmed stenens nedsänkta del i flere våningar öfver hvarandra löpande gångar, hvilka genom stenens borttagande beröfvats sin ena sidovägg men som för öfrigt, synnerligen i lerhaltig jordmån qvarstå i orubbadt skick, så att golfven dem emellan likna öfver hvarandra belägna hyllor. Golfven mellan de olika våningarne, hvilka man sålunda genom stenens borttagande ser i vertikal längdgenomskärning, äro ofta temligen tunna samt här och der genombrutna af runda eller aflånga hål för passagen från den ena våningen till den andra. I de fall då golfven äro af betydligare tjocklek kommunicera våningarne med hvarandra genom snedt nedstigande gångar. Gångarne sjelfva äro här och der kammarformigt utvidgade och deras sidoväggar äro här och der genombrutna af hål, medels hvilka de stå i förbindelse med djupare belägna rum. På golfven i de ofvan beskrifna kamrarne ligga myrornas puppor och larver grupperade i storleks- och åldersklasser. De olika våningarne användas för att afpassa den efter väderleken och dygnets olika tider vexlande temperaturen. Sålunda ser man larver och puppor under varm och solig väderlek placerade i de öfre våningarne hvaremot de vid lägre temperatur samt under natten nedbäras i de undre, för värmeutstrålningen mera skyddade våningarne. Det är isynnerhet på öppna och soliga platser som myrorna gräfva sina bon under stenar, sannolikt derför att fuktigheten under dem bättre bibehålles.

De flesta svenska myrarterna ha åtminstone en del af sitt bo inredt på ofvanbeskrifna sätt, d. v. s. med i marken gräfda gångar och kamrar. *Camponotus*-arterna, isynnerhet *C. ligniperdus*, gräfva mycket ofta sina bon under stenar på soliga backsluttningar. De utgöras vanligen af mycket stora kamrar samt vida gångar med oftast tydliga och öppna ingångar. Beträffande *C. pubescens*, som jag aldrig sjelf anträffat, kan jag ej lemna någon antydan om dess byggnads-

sätt hos oss. Enligt Mayr (Ungarn's Ameisen) skulle denna art i likhet med *ligniperdus* vanligen bygga under stenar, hvaremot Forel uppgifver att *pubescens* i Schweiz ytterst sällan använder detta byggnadssätt, hvilket han äfven medels hänvisning till en uppgift af Lespès visar vara fallet i södra Frankrike (i såväl Schweiz som Frankrike deremot bygger arten i regeln i trä).

Bland *Formica*-arterna är det *sanguinea*, samt racerna af *fusca* som använda ifrågavarande byggnadssätt (Forel omnämner *pratensis*, *truncicola* och *pressilabris* såsom undantagsvis i Schweiz byggande bon af samma typ). Hos de båda racerna *fusca* och *rufibarbis* finner man en egendomlig skilnad i byggnadssättet, som står i samband med de båda racernas från hvarandra afvikande lefnadsvanor. *Rufibarbis*, som för ett öppet lefnadssätt samt har ett jemförelsevis modigt och stridslystet lynne, gräfver sitt bo på öppna, soliga, ofta på sterila platser vare sig under stenar eller utan något sådant skydd. Öppningarne äro alltid flere, stora och i ögonen fallande. *Fusca* deremot, en skygg och försigtig myra, hvars larver och puppor ofta bortröfvas af andra arter för att användas till slaftjenst, gräfver helst sitt bo på mera skyddade lokaler och föredrager gräsrika platser framför de sterila och kala. Gångarnes öppningar äro små samt mycket väl dolda under något blad eller mellan grässtråen. *Sanguinea* gräfver oftast under stenar på öppna, soliga och sterila platser. Gångarnes öppningar äro ofta dolda såsom hos *fusca*.

Samma skilnad som ofvan omnämnts i bobyggnaderna hos *F. fusca* och *F. rufibarbis* eger äfven rum mellan byggnadssätten hos de gula och de bruna arterna af slägtet *Lasius*. De gula arterna, *flavus* och racerna af *umbratus* föra nemligen ett mycket doldt lefnadssätt och hafva ingångarne till sina bon antingen fullständigt slutna eller mycket undangömda och små. Racerna af *L. niger* deremot ha i öfverensstämmelse med sitt öppna lefnadssätt vanligtvis stora, i ögonen fallande och öppna ingångar till sina bon. Samtliga de nämnda *Lasius*-arterna gräfva på de mest olika lokaler såväl under stenar som i blotta marken. *Alienus* tycks föredraga sandiga marker, åtminstone har jag ständigt funnit denna race blott på sådana lokaler. *Tapinoma erraticum* gräfver dels i blotta marken, dels under stenar, ofta på sterila lokaler; gangarnes öppningar äro vanligen temligen dolda.

Myrmiciderna gräfva vanligen mindre djupt än *Formiciderna*, särskildt gäller detta *Leptothorax*-arterna, hvilka ofta nöja sig med blott en enda mycket oregelbunden håla under någon mindre, platt, löst på marken liggande stenskärfva. Liknande bon hafva äfven racerna *Myrmica rubra*, men här tillkomma vanligen äfven djupare belägna kamrar, som genom trånga gångar äro förenade med det större, nära ytan befintliga rummet. Gångarnes öppningar äro hos båda dessa slägten små och väl dolda. Samma är förhållandet med *Tetramorium caespitum*, hvilken emellertid gräfver djupt och urhålkar temligen stora kamrar samt vida gångar. FOREL omnämner (Fourm. de la Suisse, pag. 175) en egendomlig iakttagelse beträffande *Leptothorax acervorum*, att nemligen denna art i Schweiz aldrig gräfver sitt bo under stenar på slättbygden, hvaremot detta är regeln i Alperna, der arten ofta gräfver under samma stenar som *Myrmica*-arter. I Sverige är det icke blott i fjällträkterna som denna art gräfver sitt bo under stenar, utan detta byggnadssätt är det vanliga på bergbackarne i så lågländta trakter som t. ex. Östergötland men användes äfven der blott på kuperade marker. I de flacka Öländska och Gottländska skogarne har jag deremot aldrig träffat denna art under stenar. *Leptothorax tuberum* gräfver oftast sitt lilla oregelbundna och obetydliga bo under löst på marken liggande stenflisor, på öppna och soliga lokaler, helst på sådana der berggrunden blott här och der är sparsamt och tunt betäckt af lösa jordlager. *Solenopsis fugax* har jag aldrig sjelf haft tillfälle att iakttaga. FOREL beskrifver dess bo såsom *slutet*, d. v. s. att hålornas ingångar äro såsom hos *L. flavus* antingen fullständigt tilltäppta eller mycket väl dolda. För öfrigt utmärker sig boet genom sina rymliga hålor, förenade genom långa, slingrande gångar, af hvilka en del äro mera regelbundna och vidare, så att de tillåta äfven de jemförelsevis stora hanarne och honorna att passera, hvaremot andra äro mycket oregelbundna samt ytterst trånga, endast afsedda för denna arts synnerligen små arbetare. Dessa bon gräfvas ofta i mellanväggarne i andra myrarters bon eller åtminstone i dessa andra bons omedelbara närhet och bilda sålunda hvad FOREL benämner *nids doubles*, dubbelbon, hvarmed afses det förhållande att många myrarter uppslå sina bopålar i hvarandras omedelbara närhet, såsom i samma tufva eller under samma sten. Dessa bon

stå dock ej i någon kommunikation med hvarandra utan äro fullständigt skilda genom mer eller mindre tjocka jordväggar, hvarom man lätt kan öfvertyga sig vid upplyftandet af en sten, under hvilken två eller flere mot hvarandra fiendtliga myrarter gräft hvar sitt skarpt begränsade bo.

Polyergus rufescens och *Anergates atratulus* vistas i vare sig i blotta marken eller under stenar gräfda bon, hvilka dock äro uteslutande ett verk af de af dessa arter hållna slafvarne. Deras bon öfverensstämma derför fullständigt med de respektive slafarternas, d. v. s. hos *P. rufescens* med dem af *F. fusca* eller *rufibarbis* samt hos *Anergates atratulus* med dem af *Tetramorium caespitum*.

Öfvergångsformer till följande grupper af bobyggnad bildas af *Lasius*-arterna, som ofta vid kanten af de stenar, under hvilka de gräft sitt bo, uppmura mer eller mindre betydliga tufvor, hvilka till och med kunna bli så betydliga att de omsluta eller till och med öfvertäcka hela stenen. Öfvergången till stackbyggnad framställes af *Formica sanguinea*, som ofta kring och på kanterna af de stenar, som bilda taket öfver dess bo, hopsläpar en obetydlig mängd stackmaterial.

B. *Bon utarbetade ur mer eller mindre murket trä eller ur bark.*

Myrorna bearbeta endast sådant trä, som är mer eller mindre angripet af röta. Färskt och saftigt trä skulle lemna föga tillfredsställande bostäder och det lemnas af myrorna alldeles orördt, äfven om det gränsar omedelbart intill de af dem bearbetade, mer eller mindre murkna delarne. Dock kunna en del arter, isynnerhet *Camponotus*-arterna, med sina starka käkar ur ett material, som ännu besitter en betydlig fasthet, utarbeta sina tätt intill hvarandra belägna, synnerligen prydliga kamrar. Dessa kamrar ha alldeles släta väggar af vexlande tjocklek, ända från $^1/_3$ mm. eller ännu obetydligare. Kamrarnes form är oregelbunden, dock äro de vanligen mera utdragna i träfibrernas längdriktning, ehuru man å andra sidan stundom finner kamrar, som ha sin största utsträckning i horisontal riktning. Vanligen äro kamrarne ytterst oregelbundet fördelade; men i några fall — hos F. rufa, — har jag funnit en synnerligen påfallande regelbundenhet, i det de voro fördelade i många, tydliga, öfver hvar-

andra belägna våningar med parallela golf. Våningarne stodo i förbindelse med hvarandra genom runda hål, som här och der genombröto golfven. De öppningar, medels hvilka de särskilda kamrarne kommunicerade med hvarandra, voro vanligtvis betydligt större och af en mera oval form. Här och der voro mer eller mindre afrundade pelare qvarlemnade till takens stöd. En del af kamrarne stodo medelst två eller flere öppningar i förbindelse med de kringliggande, andra deremot hade blott en enda öppning.

Vare sig boet är utarbetadt i ett träd eller i en stubbe qvarlemnas alltid en solid vägg af periferien till en eller annan centimeters tjocklek, hvilken blott här och der är genombruten af boets ingångsöppningar.

Bon mer eller mindre liknande ofvanbeskrifna utarbetas af *Camponotus*-arterna, isynnerhet *C. herculeanus*, samt mera sällan af *Formica rufa*, *truncicola* och *sanguinea* (n. b. detta *sällan* gäller blott sådana bon som äro ensamt utarbetade ur trä, utan att vara omgifna af något stackmaterial). *Formica fusca* och *Fusco-cinerea* bearbeta vanligen blott mera anfrätt trä, likaså *Lasius niger* och *Myrmica*-arterna. Racerna af *Leptothorax acervorum* gå härvidlag en medelväg. Hos dessa spelar barken oftast en vigtig roll, i det en del af boet är förlagdt omedelbart innanför densamma eller, såsom hos *Leptothorax acervorum*, till och med inuti densamma, om den är af tjock och lös beskaffenhet såsom t. ex. barken å tallstubbar. De föredraga trä som nyligen börjat uppmjukas af rötan, men de öfvergifva de gamla sönderfallande och förmultnande stubbarne. Granstubbar, som till följd af vedens harzrikedom längre tid motstå röta, bebos mindre ofta af dessa myror än tallstubbarne. Stundom användas, isynnerhet af *Lasius niger*, de vid kamrarnes utgräfning bildade fina träspånorna till ett slags mureriarbete mellan träet och barken i fall den senare ej sluter tätt intill det förra. Väggarne i de på detta sätt bygda cellerna äro af ytterst lös och ovaraktig beskaffenhet och helt olika de nedanbeskrifna, af *Lasius fuliginosus* förfärdigade boen. *Formicoxenus* utgräfver ur af *rufa*-stackar omgifna stubbar små hålor, hvilkas mynningar tillstoppas med fina spånor och smått affall, så att blott mycket trånga öppningar tillåta invånarne att passera ut och in.

Tomognathus bor i de ur murket trä utgräfda hålorna hos *Leptothorax acervorum* och *muscorum*, men då den först-

nämnda arten sjelf ej förrättar några byggnadsarbeten, så afvika dylika *Leptothorax*-bon i ingen mån från de vanliga, ensamt af *Leptothorax* bebodda.

Öfvergångsformer från denna grupp af bon till stackbyggnad bildas af *Formica rufa*, *truncicola* och *sanguinea*, som ofta bebo stubbar, kring hvilka en obetydlig mängd stackmaterial hopats.

2. Bon murade af en papperslik trämassa i ihåliga trädstammar eller mellan trädrötter.

De konstfärdiga bon, som innefattas under denna afdelning, förfärdigas ensamt af *Lasius fuliginosus*. De utgöras af en mängd större och mindre, oregelbundet formade kamrar, fördelade i otaliga våningar i det inre af ihåliga träd, i stubbar eller mellan trädrötter. De vertikala skiljeväggarne äro ofta ofullständiga, så att många i samma plan liggande celler tillsammans bilda större rum med af pelare understödt tak. Mellanväggarne, såväl de vertikala som horizontela, äro blott af ungefär ett spelkorts tjocklek; de äro af fast och seg beskaffenhet samt till färgen i regeln mörkt svartbruna. Äldre författare ansågo dessa bon helt enkelt vara utskurna ur trädstammen, i hvilken de voro placerade; väggarne skulle sålunda utgöras af qvarstående trä i sitt naturliga tillstånd. MEINERT var den förste som påpekade att dessa bon äro bildade på helt annat sätt, i det nemligen cellernas väggar äro murade af fint söndersmulade växtdelar, sammanfogade medels något körtelsekret, möjligen från mandibularkörtlarne, hvilka, såsom samme författare visat, hos ifrågavarande art äro synnerligen starkt utvecklade. MEINERT fann vidare att denna byggnadsmassa var oupplöslig i vatten. FOREL[1]) har genom sina mikroskopiska undersökningar bekräftat MEINERTS uppgift angående byggnadsmassans sammansättning af fint sönderdelade växtdelar men anför dels efter MAYR, dels ur egen erfarenhet sällsynta undantagsfall då byggnadsmassan till en mindre eller till en hufvudsaklig del utgjorts af oorganiska beståndsdelar[2]) För öfrigt påpekar han att cellernas väggar

---

[1]) *Fourmis de la Suisse.* sid. 181.

[2]) FOREL har vid anstälda försök funnit byggnadsmassan olöslig i alkohol, kloroform, syror, alkalier samt vatten. Dock hade vatten den inverkan att cellväggarne blefvo böjligare och något gelatinösa.

ofta äro beklädda af ett fint ludd, som under mikroskopet visar sig utgöras af en svamp. Sjelf har jag haft tillfälle att på mikroskopisk väg konstatera MEINERTS och FORELS uppgifter. I de allra flesta fall har jag funnit väggarne sammansatta af fint söndergnagda trädelar, förenade genom något brunt, genomskinligt bindämne. I ett enda fall har jag funnit en mindre mängd oorganiska beståndsdelar, såsom sandkorn, samt sannolikt äfven humus inblandade i byggnadsmassan. Detta var nemligen fallet i ett på Öland i en ihålig gran anträffadt bo af denna art. Boet var här delvis beläget under jordytan, i det de upptill af mossa och grästorf öfvertäckta mellanrummen mellan granens rötter voro fylda af på dylikt sätt murade celler, en del synbarligen nyss murade, enär väggarne ännu voro våta, mörkare och af lösare konsistens. Beträffande bindämnet så kan jag ej afgöra från hvilka körtlar det afsöndras. Dock vill jag anmärka, att, då arbetarne af *L. fuliginosus* bita, utgjuta de ur munnen en vätska af bindämnets bruna färg och med den för denna art karaktäristiska starka lukten. Då hufvudena af denna art sönderkrossas, märkes samma lukt, hvarför det förefaller mig sannolikt att det ifrågavarande bindämnet i byggnadsmassan afsöndras, såsom MEINERT förmodat, från mandibularkörtlarne. Det af FOREL omnämnda luddet på cellernas väggar har jag återfunnit i alla de af mig undersökta fallen. Blott de ofvannämnda nybyggda cellerna visade ej något sådant ludd. Under mikroskopet visar sig detta ludd utgöras af enkla eller förgrenade rader af celler, af hvilka en del äro långsträckt cylindriska andra starkt kulformigt uppsvälda, ett förhållande som redan FOREL påpekat. På uppmaning af Hr. G. LAGERHEIM sände jag prof af dessa svampar till professor SACCARDO i Padova, hvilken benäget meddelat mig att de öfverensstämma med den af FRESENIUS i *Beiträge* z. Mykol. t. VI beskrifna *Septosporium myrmecophilum*. Huruvida dessa svampar spela någon roll i myrornas hushåll vore en fråga af mycket intresse.

Här torde vara platsen att omnämna ett egendomligt bo, som jag funnit förfärdigas af *Camponotus herculeanus*, och hvilket visar en viss öfverensstämmelse med de ofvan beskrifna af *Lasius fuliginosus* förfärdigade. Ifrågavarande bo anträffades i Östergötland på en solig backsluttning mellan rötterna af en ihålig tallstubbe och utgjordes af oregelbundna

celler, hvilkas temligen tjocka väggar voro förfärdigade af fina, dock för blotta ögat tydligt skönjbara träpartiklar med något jord inblandad, allt fast förenadt genom något slags bindämne. Genom sin fasta beskaffenhet äro dessa celler tydligt skilda från de af *Lasius niger* under barken af murkna trädstammar, af fina träspånor förfärdigade, ytterst bräckliga och ovaraktiga cellerna. Genom sina tjocka väggar samt genom materialets grofva beskaffenhet afvika de från dem af *L. fuliginosus* murade liksom äfven derigenom att byggnadsmassan bibehållit hufvudmaterialets, d. v. s. träets, ursprungliga färg i stället för att antaga den för fuliginosus-boen utmärkande svartbruna. Någon svampvegetation fann jag ej på väggarne af detta bo. Under sista året har jag fem eller sex gånger återfunnit liknande bon i samma trakt.

3. Bon gräfda i marken och öfvertäckta af murade tufvor.

En synnerligen tydlig inblick i tufvornas första uppkomst och gradvisa utbildning erhöll jag vid Etelhem på Gottland i slutet af Juli förlidet år. På en öppen ängsmark lågo gruppvis ordnade talrika tufvor i alla utbildningsstadier, samtliga bebodda af *Lasius flavus*. Till följd af några dagars regn var marken fuktig och myrorna som bäst i farten med byggnadsarbete. Tufbildningen tog här öfverallt sin början kring något grässtånd med tätt stående strån, mellan hvilkas rötter ett litet antal myror utgräft gångar; den ur gångarne bortskaffade jorden placerades mellan och omkring grässtråen, hvarvid de fuktiga och lerhaltiga små jordklumparne klibbade fast vid hvarandra, så att på detta sätt ett litet hvalf bildades, understödt af de genom detsamma uppskjutande grässtråen. Inuti dessa hvalf funnos mellan grässtråens rötter myrornas larver och puppor placerade. En sådan liten primitiv tufva innehåller sålunda blott ett enda eller några få stora rum. På detta stadium i tufbyggnaden stanna samtliga racerna af *Myrmica rubra*, *Tapinoma erraticum* samt, försåvidt jag funnit, äfven *Tetramorium caespitum*. Dessa miniatyrtufvor anses af FOREL ha till uteslutande syfte att så mycket som möjligt tillgodogöra sig solvärmen för att påskynda afkommans utveckling. De äro af mycket ovaraktig beskaffenhet till följd af den lösa konstruktionen och räcka äfven blott för en viss tid under sommaren. Höstens

störtregn och vinterns snömassor komma dem att spårlöst sjunka tillsammans. Med undantag af *sulcinodis*, som jag blott träffat under stenar på bergsluttningar, har jag funnit dylika tufvor byggas af samtliga racerna af *Myrmica rubra*. De byggas ofta på sumpig mark kring de tufviga starrstånden. *Tetramorium caespitum* bygger enligt Forel i Schweiz äfven varaktiga tufvor, ett förhållande som jag aldrig iakttagit i vårt land.

Det nyssnämnda slaget af tufvor skulle kunna kallas *sommartufvor* till skilnad från de *perennerande*, som till följd af sin fasta konstruktion efter vintern framstå i ett i det närmaste oförändradt skick, år från år bebos af samma samhälle och årligen genom tillbyggnad tilltaga i omfång. Sådana tufvor byggas hos oss blott af *Lasius*-arterna och bland dem hufvudsakligen af arterna *niger* och *flavus*. Det är dessa arter som uppfylla hagar och betesmarker med tufva vid tufva. Hvarenda tufva är bebodd — eller har åtminstone varit det — af ett myrsamhälle, som vanligen begagnar hvarje inträffande regnväder att yttermera utvidga sin bostad. Jag har nyss antydt uppkomsten af tufvorna hos *Lasius flavus* och påvisat att denna arts tufvor, i sin begynnelse öfverensstämma med de ovaraktiga tufvor som byggas af *Myrmica* m. fl.; detta är äfven förhållandet med de tufvor, som byggas af *Lasius niger*. Men båda dessa arter nöja sig ej med dessa lätt förgängliga sommarbostäder. De fortsätta att mura våning på våning på sin tufva, så att denna slutligen erhåller en solid och fast beskaffenhet. Deras tillvägagångssätt har blifvit noggrant beskrifvet af Huber och är lätt att iakttaga vid fuktig väderlek. Såsom jag förut nämnt anläggas tufvorna i allmänhet kring basen af något grässtånd, hvars rötter för hvarje år uppskjuta nya strån genom tufvan; äfven andra växter fatta fast fot på tufvans tak, som sålunda så småningom blir betäckt af en frodig vegetation. Af denna omständighet begagna sig myrorna vid sina utvidgningsarbeten på tufvan. Grässtråen och bladstjelkarne få tjenstgöra såsom stöd vid byggandet af de nya vertikala skiljeväggarne; ett blad som ligger platt tryckt till tufvans yta blir ett präktigt golf i någon af de nya kamrarne. *Lasius niger* bygger mera regelbundet koncentriska våningar än *Lasius flavus*. Kamrarnes väggar äro tunnare men till följd deraf äfven ovaraktigare. Man ser arbetarne ständigt utkomma ur tufvans

inre, hvardera bärande mellan sina käkar en liten fuktig jordklump som placeras på öfre kanten af någon under byggnad varande vägg eller pelare samt omedelbart derefter fasttryckes med frambenen, hvarefter nytt byggnadsmaterial upphemtas ur tufvans inre. Så snart de närstående väggarne nått en viss höjd muras på samma sätt genom fastklibbade små lerhaltiga jordklumpar ett hvalf från den ena till den andra och det på samma sätt som i den menskliga arkitekturen, i det nemligen hvalfvets högsta del eller midt muras sist. Då en ny vägg börjar anläggas, begagna sig arbetarne, såsom förut är nämndt, gerna af det stöd, som erbjudes af tufvans vegetation eller af på tufvans yta förefintliga ojemnheter, En följd häraf är att kamrarne och korridorerne i de särskilda våningarne erhålla en ytterst oregelbunden anordning. Deremot ser man vid en genomskärning af tufvan en antydan till concentrisk lagring af vaningarne, beroende derpå att vid inträffande lämpligt byggnadsväder utvidgningsarbetena vanligen pågå samtidigt öfver tufvans hela öfre yta. En häftig regnskur är vanligen tillräcklig att delvis förstöra den sist bygda våningen i *niger*-tufvorna. *Flavus* bygger deremot mera solidt, med tjocka mellanväggar men också mera oregelbundet, så att någon concentrisk lagring af våningarne ej kan urskiljas. Man kan stundom hos denna art, som i öfverensstämmelse med sitt undangömda lefnadssätt äfven förrättar sina byggnadsarbeten mindre öppet än *L. niger*, iakttaga hurusom byggnadsarbete pågår utan att arbetarne sjelfva dervid visa sig. Man ser nemligen ofta vid fuktig väderlek vissa punkter på en *flavus*-tufva, betecknade genom jordens lösa och nyutgräfda utseende, röra sig något litet, i det några mullkorn plötsligen höjas och falla åt sidorna; en sådan punkt betecknar öppningen för en gång, hvarur mullkorn bortskaffas, oaktadt sjelfva öppningen är sluten.

Tufbyggnaden kan äfven, såsom förut är antydt, taga sin början vid en sten, men äfven dervid spela de vid stenens kant växande grässtråen samma roll som ofvan angifvits. Gräs eller annan motsvarande tät växtlighet är ett oeftergifligt vilkor för tufbyggnaden. På sterila, gräsfattiga marker träffas inga af myror förfärdigade tufvor. Då ett förut ensamt under en sten boende *Lasius*-samhälle griper sig an med att bygga en tufva, anlägges denna vanligen vid stenens ena sida och utvidgas så småningom kring stenens omkrets.

Är stenen af obetydlig storlek, blir den snart nog öfvertäckt och har inget väsentligt inflytande på tufvans form. Är deremot stenen temligen stor, så omgifves den af den sålunda uppväxande tufvan först i form af en ringformig vall, hvarefter med tufvans tilltagande storlek äfven stenens öfre yta kan bli fullständigt betäckt. Man ser stundom tufvor med en betydlig, kittelformig fördjupning i midten, liksom vore de utgräfda af menniskohand. Dessa tufvor ha uppstått på det nyss angifna sättet och omsluta en sten, som med tufvans tillväxt blifvit öfvertäckt.

Lasius niger har ingångarne på sina tufvor ständigt öppna. De gula *Lasius*-arterna ha deremot ingångarne ständigt slutna utom vid regnväder, då nybyggnaderna pågå, samt vid den tid då hanar och honor svärma, då alla ingångar öppnas för att bereda dem utträde.

Enligt Huber, Ebrard och Forel bygga racerna af *Formica fusca* äfven tufvor af mycket oregelbunden form. Detsamma är enligt Forel äfven fallet med *Tetramorium caespitum* och *Solenopsis fugax*. Sjelf har jag ej iakttagit mer än de små af *Tetramorium* bygda sommartufvorna. Visserligen har jag stundom anträffat *F. fusca* i tufvor, men jag har anledning antaga att dessa tufvor ursprungligen uppbyggts af *Lasius*-arter samt blifvit inkräktade af de sista bebyggarne, som genom gångarnes utgräfning och utvidgning lämpat de eröfrade boställerna efter sina lefnadsvanor.

Ett egendomligt förhållande kan jag ej undgå att här påpeka nemligen de olika roller *Lasius*-arterna spela beträffande tufbyggnaderna i olika trakter. På de olika delar af fastlandet, jag haft tillfälle att i detta afseende undersöka, är det hufvudsakligen *Lasius flavus* som bygger tufvorna i ängar och på betesmarker, oaktadt *L. niger* förekommer fullt ut lika allmänt och kanske till och med ännu allmännare; den senare arten tycks dock der föredraga att taga sin bostad i stubbar, under stenar eller helt enkelt i gångar gräfda i blotta marken. På Öland deremot var förhållandet omvändt. Det var der i alldeles öfvervägande grad *L. niger* som bygde tufvor, hvilket deremot sällan var fallet med *L. flavus*. På Gottland åter voro tufvor i allmänhet sällsynta, hvarigenom de redan till följd af markens beskaffenhet flacka gottländska ängarne få ett mot fastlandets kontrasterande slätt och jemnt utseende. Vissa lokaler voro emellertid tätt beströdda med tufvor, så

var t. ex. förhållandet på några ängar i trakten af Etelhem samt äfven på Fårö. Samtliga dessa tufvor voro bebodda af *L. flavus*. Blott tvänne gånger har jag funnit *L. niger* tufbyggande på Gottland och i båda dessa fall voro tufvorna visserligen temligen stora men ytterst ovaraktigt konstruerade »sommartufvor», uppförda kring några ovanligt stora och höga grässtånd. För öfrigt utgjordes det ena samhället ej af den typiska *L. niger* utan af mellanformen *nigro-emarginatus*, igenkänlig på sin karaktäristiska lukt. Dessa fakta förefalla mig mycket egendomliga, isynnerhet som de ej kunna förklaras af någon olika beskaffenhet hos marken. Måhända stå de i samband med bristen eller förekomsten i de ofvan nämnda trakterna af de bladlöss, som hvardera af dessa arter företrädesvis kultiverar.

På Gotska Sandön anträffade jag inga tufvor, ett förhållande, som kanske dels står i samband med bristen pa gräsmatta, dels betingas af sandens lösa konsistens som omöjliggör såväl murnings- som gräfningsarbeten och tvingar insektlifvet att i stället taga sin tillflykt till träden. På vidsträckta trädlösa slätter träffas i regeln inga tufvor, ett förhållande som väl finner sin förklaring i de senaste upptäckterna inom bladlössens utvecklingshistoria, enligt hvilka trädvegetation är ett oundgängligt vilkor för vissa af de hvarandra aflösande generationernas existens.

4. Bon gräfda i marken eller i murket trä och öfvertäckta af hopsläpadt stackmaterial.

Stackarne äro de till dimensionerna betydligaste och de mest i ögonen fallande af myrornas byggnadsarbeten. De byggas företrädesvis af sådana arter som föra ett öppet lefnadssätt, och tillvägagångssättet vid deras uppförande är derför lättare att iakttaga än vid de förutnämnda slagen af bobyggnad.

På hvarje myrbo tillhörande stacktypen urskiljer man tvänne hufvuddelar: den i marken gräfda delen samt den till större eller mindre del öfver jordytan belägna, af hopsläpadt material bygda stacken. Den förra delen utgöres af en mängd i marken till större eller mindre utsträckning utgräfda kamrar och gångar af samma allmänna form som de ofvan beskrifna, i blotta marken gräfda boen. Någon annan

regel för deras anordning kan näppeligen uppställas än den, att kamrarne närmare boets medelpunkt äro större och mellanväggarne tunnare, hvaremot motsatsen är fallet i boets periferiska delar. I djup mylla, der gräfningsarbetet är lätt, sträcka sig de utgräfda gångarne till ett betydligt djup ned i jorden. Den ur gångar och kamrar bortskaffade mullen placeras på jordytan rundt kring hela boet och bildar slutligen, om dess massa är betydlig, en ringformig vall, hvilken så småningom i sin tur genomkorsas af gångar och kamrar. Ofvanpå allt detta höjer sig boets andra hufvuddel, den af hopsläpadt material af diverse slag byggda stacken.

Såsom förut är nämndt äro kamrarnes väggar tunnare närmare det i marken gräfda boets medelpunkt. Slutligen försvinna mellanväggarne fullständigt, och de särskilda kamrarne och gångarne sammanflyta till ett enda stort centralt rum eller rättare en rund grop af vexlande djup, rundtomkring begränsad af den ofvannämnda ringformiga vallen samt med lika stor eller något mindre diameter än sjelfva stacken. I samma mån som denna kraterformiga grop genom mullens bortskaffande utvidgas, nedsjunker deri af sin egen tyngd en allt större del af det öfverliggande stackmaterialet, stundom till den grad att stackens öfre del kommer att ligga i eller stundom under jordytans plan. Såsom en regel af temlig allmängiltighet torde kunde nämnas att den kraterformiga fördjupningen gräfves till större djup och omfång i lös och djup jordmån och att i samma mån en större del af stackmaterialet har sitt läge under jordytans plan.

Beträffande sjelfva stackbyggnaderna så urskiljer man bland dem åtminstone tvänne skilda typer, hvilkas olikhet hufvudsakligen betingas af det valda stackmaterialets beskaffenhet.

Den första typen utmärkes af *stackmaterialets fina och allt igenom likartade beskaffenhet.* Stackar af denna typ äro hufvudsakligen bygda af fina grässtrån, mossa samt annat mycket fint växtaffall; undantagsvis ingå deri äfven barr men aldrig några pinnar eller qvistar. Den yttre formen af dessa stackar är typiskt plattrund, omkretsen vid basen är temligen oregelbunden, vanligen mer eller mindre aflång. Någon omgifvande ringformig vall har jag blott iakttagit i ett enda fall, nemligen på en mycket lös och sandig mark på Öland. I detta fall var stackens öfre yta nästan i nivå med jordytan.

Till sin inre byggnad visa dessa stackar mycken öfverensstämmelse med de af *Lasius*-arterna murade tufvorna. Liksom hos dem finnas här talrika större och mindre kamrar och gångar, större och med tunnare mellanväggar närmare stackens medelpunkt. Liksom i tufvorna hos *Lasius niger* urskiljer man äfven här, och vanligen ännu tydligare, en concentrisk lagring af de olika våningarne. Stackarnes yttersta lager eller täcklagret, som utgöres af nytt och ännu ej förmultnadt material, är af lösare beskaffenhet, mindre tätt sammanpackadt än de undre lagren, hvilka med tiden såväl genom sjelfva materialets vittring som till följd af de öfre lagrens tryck erhålla större täthet. Stundom ehuru sällan ingår äfven jord såsom en mer eller mindre väsentlig beståndsdel i stackens undre delar. Detta har jag till och med funnit vara i så öfvervägande grad fallet i en myllrik äng nära Isgärde på Öland, att några stackar der utgjordes nästan uteslutande af jord med endast något föga stackmaterial inblandadt i toppen. Dessa stackar voro ovanligt stora och hade en plattare form än de typiska.

Stackar af ofvanbeskrifna typ byggas af *Formica exsecta* och *pressilabris*. Stackarne anläggas ofta på toppen af någon *Lasius*-tufva, som för detta ändamål inkräktats. Så småningom utgräfves tufvans midt till en kraterformig fördjupning, hvari det hopsläpade stackmaterialet delvis nedsjunker. Ingångarne, som äro oregelbundet spridda öfver stackens yta, äro alltid stora och tydliga.

Jag har på Öland ofta funnit *F. pressilabris* bygga små egendomliga stackar, hvilkas konstruktion i påfallande grad erinrar om *Myrmica*-arternas »sommartufvor». Kring basen af friska och nära tillsammans stående grässtrån placeras stackmaterial af vanlig beskaffenhet, så att grässtråen mellan sig bilda ett enda stort rum, i hvilket larver och puppor förvaras. Stackmaterialet hopas allt högre och allt tätare uppåt stråen, till dess det hela fått formen af en stack, hvarur gröna grässtrån sticka fram vid toppen. Så länge dessa stackar äro mycket små ha de vanligen blott en enda central öppning mellan grässtråen vid spetsen. Dessa stackar ha ej tillplattad form utan mer eller mindre rakt uppstigande sidor, en form som betingas af de stödjande grässtråen. De placeras ej på tufvor utan på slät, gräsrik mark. Åtminstone att börja med tyckas inga gångar gräfvas i jorden derunder,

men sådana gräfvas dock sannolikt sedermera. Jag har endast haft tillfälle att en kortare tid följa dessa stackars utbildning och kan derföre ej afgöra, huruvida de äro tillfälliga byggnader, analoga med »sommartufvorna» eller om de utgöra första anlagen till varaktiga stackar. Dock håller jag det senare för sannolikare dels till följd af att jag iakttagit dem i början af sommaren, under Juni månad, dels derföre att jag funnit ovaraktiga »sommartufvor» endast byggas af sådana arter, som, åtminstone i vårt land, i regeln ej konstruera några varaktiga tufvor.

Den andra typen af stackbyggnader utmärkes af *materialets gröfre beskaffenhet samt deraf att det yttersta täcklagret är till sin sammansättning väsentligen olika stackens inre eller dess hufvudmassa.*

Täcklagret utgöres af blandadt groft och jemförelsevis finare material, hvars beskaffenhet är beroende af de omgifvande lokala förhållandena. Är stacken belägen i barrskog, så utgöres täcklagret hufvudsakligen af barr. Har stacken sitt läge i löfskog eller i närheten af löfträd så bildas samma lager af bladstjelkar, grässtrån samt en mängd fint växtaffall af den mest olikartade beskaffenhet. I båda fallen förekommer dock deri inblandadt groft material, såsom pinnar, qvistar och afbitna stycken af grofva grässtrån. Tjockleken af detta täcklager vexlar mellan 1 och 4 till 5 cm. Derunder bildas stackens inre af ett bjelkverk af uteslutande groft material, pinnar, qvistar eller bitar af grofva grässtrån, hvilka mellan sig bilda ett virrvarr af håligheter af den mest oregelbundna form och vexlande storlek. Ofta finnes i eller nära stackens midt ett mycket stort, af dylikt bjelkverk bildadt rum, i hvilket en större mängd puppor förvaras. Den del af stackmaterialet, som utfyller den kraterformiga fördjupningen i marken, utgöres likaledes uteslutande af dylikt gröfre bjelkverk, som just till följd af denna sin grofva beskaffenhet sluter sig blott mycket glest tillsammans och derför tillåter invånarne att med lätthet röra sig i alla riktningar inom sin bostad, äfven der inga gångar afsigtligt blifvit anlagda. Huru uppstår då detta glesa bjelkverk i stackens inre? Såsom jag förut nämnt utgöres stackens täcklager af blandadt groft och fint material, det förra af alldeles samma beskaffenhet som det, af hvilket det ifrågavarande bjelkverket bildas. I samma mån som nytt sam-

mansläpadt material placeras på täcklagrets yta, borttages och utbäres från dess inre sida det finare materialet, hvarvid de qvarlemnade pinnarne och qvistarne, som korsa hvarandra på det mest oregelbundna sätt, och derigenom stödja hvarandra, qvarstå i orubbadt skick. På detta sätt tillväxa bjelkverket och stacken i sin helhet ständigt, under det täcklagret bibehåller ungefär samma tjocklek. Då, såsom ofta händer, stacken bygges kring någon gammal stubbe, ersättes bjelkverket helt och hållet eller delvis af de kamrar och gånger hvarmed stubben för detta ändamål genomkorsas.

Stackar af denna typ byggas af *F. pratensis* och *rufa*. De olikheter, som förekomma i dessa båda racers stackbyggnad, betingas hufvudsakligen af de olika byggnadslokaler hvardera af dem med förkärlek väljer. *Pratensis* föredrager öppna platser med lös och djup jordmån, der mineringsarbeten kunna företagas till betydligt djup. Till följd af den kraterformiga gropens rymlighet nedsjunker deri större delen af stackmaterialet, hvaraf stacken antager mer eller mindre platt form ända derhän att dess öfre yta kommer att ligga i eller till och med under jordytans plan. Den ur gångar och kamrar utgräfda myllan bildar kring stacken oftast en temligen betydlig ringformig vall, som vanligen snart blir bevuxen af frodigt gräs. Sjelfva stacken bygges af det material, som i närheten finnes att tillgå. Är byggnadsplatsen trädlös, så att ingen tillgång på pinnar och qvistar finnes, så förfärdigas bjelkverket af afbitna stycken af grofva grässtrån. På Ölands vestra kust träffade jag på en sandig mark flere *pratensis*-stackar hvari byggnadsmaterialet utgjordes hufvudsakligen af enbär, blandade med ekållon, litet enbarr samt några få ekqvistar. Dessa stackar saknade egendomligt nog hvarje spår till ringvall, oaktadt den kraterformiga fördjupningen var så djupt utgräfd, att stackmaterialet deri nedsjunkit något under jordytans plan. Om byggnadsplatsen utgöres af en grusig mark, plägar en mängd såväl gröfre som finare grus inblandas i stackmaterialet, såsom t. ex. fallet är på grusåsen vid Upsala.

Rufa föredrager trädbevuxna platser, der riklig tillgång finnes till lämpligt byggnadsmaterial. Den kraterformiga fördjupningen gräfves af denna art till jemförelsevis mindre vidd och djup, och i stället reser sig sjelfva stacken till betydligare höjd öfver jordytan. Stackens form närmar sig mer

eller mindre den koniska, hvilken tydligen är ändamålsenlig såsom befordrande regnvattnets afflytande utefter stackens sidor. Bjelkverket utgöres af pinnar och qvistar. I myllrika ängar finnes ofta en större eller mindre mängd jord inblandad i materialet vid stackens bas, men någon ringvall med större diameter än sjelfva stacken finnes ej. I våra barrskogar med sin oftast grunda jordmån inblandas föga eller ingen jord bland materialet. Här byggas stackarne uteslutande af affall från barrträden. Täcklagret utgöres hufvudsakligen af barr, bjelkverket af tall- och granqvistar. Ofta inblandas här i stackmaterialet större och mindre stycken af barrträdens kåda. Huru vida detta sker afsigtligt för att konservera stacken mot hastig förmultning eller om kådstyckena blott betraktas såsom vanligt stackmaterial, torde vara svårt att afgöra, men säkert är att barrskogens stackar mindre hastigt förmultna än löfskogens. Jag har iakttagit några mycket stora stackar i barrskog i Östergötland, hvilka under 15 år förblifvit i ungefär i samma skick. Sannolikt hade de, att döma af deras storlek, redan för 15 år sedan en mycket hög ålder. *Rufa*-stackarne byggas ofta kring stubbar, hvarvid de i dessa utarbetade talrika kamrarne helt och hållet eller delvis ersätta bjelkverket och liksom detta användas till larvernas och puppornas förvaring vid vissa tider på dygnet. Då, såsom stundom, ehuru sällan, händer, *F. pratensis* uppslår sina bopålar på sådana lokaler som föredragas af *F. rufa*, bygger den äfven stackar som öfverensstämma med den senares. Jag har på Öland nära Färjestaden funnit talrika *pratensis*-stackar, bygda enligt *rufa*-typen kring tallstubbarne på en afröjd skogsmark. Likaså har jag på ett barrskogbevuxet och med blott tunn mylla fläckvis betäckt berg på Åland funnit ett *pratensis*-samälle som byggt en fristående stack af den rena *rufa*-typen. Mellanformen *rufo-pratensis* visar intermediär stackbyggnad; ofta närma sig dock dess stackar mera den ena racens än den andras, och det i samma mån som invånarne sjelfva mera närma sig den ena racen än den andra.

Rufa-stackarne äro de till dimensionerna ansenligaste byggnadsarbeten, som utföras af våra myrarter. Deras storlek vexlar dock betydligt efter de lokala förhållandena. De mätningar jag utfört synas mig gifva en antydan om att jemna, af träd skuggade och något fuktiga lokaler gifva upphof till

större stackar än backiga, torra och soliga. På lokaler af den sistnämnda beskaffenheten förläggas stackarne vanligen i eller nära skogsbrynen och kunna der vara talrika och tättliggande men jemförelsevis små. De talrika stackar jag på dylika lokaler uppmätt hade i Östergötland en medelomkrets vid basen af 3 meter samt en medelhöjd af 0,4 meter.

I Upsalatrakten visade samma slags stackar en medelomkrets af 2,4 m. samt en medelhöjd af 0,31.

Af stackar på skuggiga och fuktiga lokaler, har jag funnit de i medeltal största på Öland, der medelomkretsen för de mätta stackarne var 7,2 meter och medelhöjden 1 meter. Nära nog samma medeltal erhöllos för de talrika stackar, som uppmättes på de vidsträckta, med småskog bevuxna myrmarkerna vester om Snaasahögarne i Jemtland. Medelomkretsen var der 7 meter; medelhöjden 0,95 meter. Den största stack jag iakttagit anträffade jag vid Böle på Ölands vestra kust. Dess omkrets vid basen var ej mindre än 14,5 meter, under det höjden var jemförelsevis obetydlig, omkring 1,5 meter.

Såsom hänförliga till en tredje typ af stackbyggnader torde man kunna betrakta de oregelbundna stackar, som byggas af *Formica truncicola* och *sanguinea*. Dessa byggas aldrig fristående utan vid eller omkring stubbar, stenar, murar, i klippremnor o. s. v. *Sanguinea*-stackarne äro af obetydlig storlek. De utgöras af såväl gröfre som finare växtaffall, hvarjemte ofta jord inblandas. Dock har jag aldrig sett vare sig *sanguinea* sjelf eller dess fusca-slafvar kombinera sin stackbyggnad med något slags murningsarbete, hvilket senare HUBER[1]) och FOREL[2]) funnit vara fallet i Schweiz. I de fall då stackarne förlagts intill någon stubbe i barrskog, få de till det yttre en viss likhet med på liknande sätt byggda *rufa*-stackar, men de innehålla dock ej något bjelkverk såsom dessa senare.

F. truncicola använder vanligen till sina stackbyggnader en större mängd material än *F. sanguinea*. Detta material utgöres i löfskog af grässtrån, mossa och torra löf, i barrskog hufvudsakligen af barr, hvari dock äfven pinnar och qvistar kunna finnas inblandade så att ett tydligt inre bjelkverk kommer till stånd. *Truncicola* bygger ofta kring stubbar, som

---

[1]) HUBER, Recherches etc., sid. 249.
[2]) FOREL, Fourmis de la Suisse, sid. 192.

till och med kunna fullständigt öfvertäckas af stackmaterialet. i hvilket fall dessa stackar få en ganska regelbunden, om *rufa*-stackarnes erinrande form. Enligt FOREL[1]) använder äfven denna art i Schweiz stundom murningsarbete i sin stackbyggnad, ett förhållande som jag aldrig här iakttagit.

Efter denna hastiga öfversigt öfver bobyggnadens hufvudformer hos myrorna vill jag nämna några ord om den sannolika betydelsen af stack- och tufbyggnaderna. Följande fakta tjena till att belysa denna sak.

Om man en solig sommardag borttager täcklagret i toppen af en *rufa*-stack finner man omedelbart under detsamma i bjelkverkets öfre våningar en mängd puppor samt massor af ägg. Längre ned i bjelkverket träffas likaledes en mängd puppor, isynnerhet talrika i det stora centralrummet. Ännu längre ned slutligen finner man utom puppor allt talrikare larver samt äfven äggklumpar.

Öppnar man myrstacken på samma sätt under natten, så finner man de öfre våningarne tomma, och först djupt ner i bjelkverket träffar man puppor, larver och ägg, hvarjemte äfven flertalet af myrorna sjelfva der befinner sig.

Om temperaturen under dagen är kall och ojemn så finner man i stacken ungefär samma förhållande vara rådande som under natten, med undantag deraf att flere myror äro i rörelse på stackens yttre.

Af dessa förhållanden framgår att stacken med dess olika våningar hufvudsakligen afser att möjliggöra afpassandet af den för afkommans hvarje utvecklingsstadium lämpliga temperatur- och fuktighetsgraden. I detta syfte bäras ägg, larver och puppor vid de olika tiderna på dygnet samt vid väderleksvexlingar till olika delar af stacken. Bland afkommans utvecklingsstadier kan man i de flesta fall urskilja en gruppering i storleks- och åldersklasser, fördelade i olika våningar. Puppor och ägg placeras i de öfre våningarne, omedelbart under stackens topp, der sannolikt temperaturen under solstrålarnes inverkan är högst. Larverna deremot, för hvilka antagligen en jemn värmegrad är af vigt, träffar man dju-

---

[1]) FOREL, Fourmis de la Suisse, sid. 194.

pare ned, der temperaturvexlingarne äro mindre märkbara. Jag har tyckt mig finna, ehuru jag försummat att bekräfta det genom exakta beräkningar, att det hufvudsakligen är de mera mogna pupporna som placeras i de för solvärmen mera utsatta våningarne, under det flertalet af de djupare ned placerade utgöres af yngre puppor och nyligen inspunna larver. Beträffande de äggmassor som träffas i de öfre våningarne så tror jag mig ha funnit, att de ständigt äro nyvärpta, under det de ägg, i hvilka embryonalbildningen är långt framskriden, förläggas längre ned i stacken. Dessa ofvan angifna förhållanden äro de vanliga, men de äro ingalunda regler utan undantag. Samtliga afkommans utvecklingsstadier nedbäras, såsom förut antydts, under natten samt vid inträffande låg temperatur i de djupare, för värmeutstrålning mera skyddade våningarne.

Om sålunda stackarne afse att under den varmare årstiden reglera temperaturen för myrornas afkomma, så är deremot, sasom jag sedermera skall visa, deras betydelse under vintern underordnad eller ingen, ity att myrorna aldrig öfvervintra i sjelfva stackarne.

Hvad som här ofvan blifvit sagdt om afkommans efter omständigheterna vexlande gruppering i *rufa*-stacken gäller i hufvuddrag äfven i fråga om öfriga arters stackar samt om tufvorna. Dessa senare ha emellertid äfven ett annat syfte, nemligen att underlätta bladluskulturen inuti boet. *Lasius*-arterna, de företrädesvis tufbyggande, hålla nemligen inuti sina tufvor en större eller mindre mängd bladlöss och coccider, hvilka hemta sin näring från de talrika gräsrötter, som genomkorsa tufvorna i alla riktningar.

Slutligen tjena äfven tufvorna under vintern sina invånare till skydd, hvarom närmare skall meddelas på tal om myrornas öfvervintring.

Det återstår att omnämna några af myrornas byggnadsverk, hvilka visserligen ligga helt och hållet utanför deras bon men som dock stå i ett mer eller mindre direkt samband med dessa senare.

De vanligaste af dessa äro de öfvertäckta gångar, som man ofta ser byggas af *Lasius niger*. Dessa gångar muras vid fuktig väderlek, på samma sätt som tufvorna, af små hopklibbade mullkorn, så att ett smalt, tunnelformigt hvalf uppstår, som, här och der afbrutet, fortlöper en ofta jem-

förelsevis betydlig sträcka. En sådan tunnel som jag uppmätte på Öland, befans, oafsedt några obetydliga afbrott, som kanske orsakats genom takets inrasande, ha en längd af 1,5 meter. På denna plats fans ett öfver en stor yta utbredt bo med många ingångar, af hvilka de flesta voro förenade med hvarandra genom dylika tunnlar, genom hvilka myrorna vandrade från den ena ingången till den andra. Golfvet i tunnlarne är vanligen något fördjupadt, dels till följd deraf att hvalfvets byggnadsmaterial åtminstone delvis hemtats derifrån, samt dels emedan myrorna äfven vid torr väderlek genom att undanskaffa små gruskorn och andra ojemnheter göra sin stråkväg slät och beqväm. Dylika tunnlar beteckna myrornas sträfvan att sammanbinda de olika delarne af sitt bo samt passera så obemärkta och skyddade som möjligt från den ena delen till den andra.

Andra från boen isolerade byggnadsverk äro de små hus, af författarne kallade »pavillons», som uppbyggas af en del myrarter kring någon af bladlöss besatt växtdel. Dessa »pavillons» utgöra ofta en fortsättning af någon från boet ledande murad tunnel och deras byggnadssätt är också detsamma som dessa murade tunnlars. Stundom äro de emellertid fullkomligt isolerade från marken och byggda på en eller annan centimeters höjd deröfver kring någon stjelk eller qvist. En eller två små öppningar tillåta myrorna att passera ut och in, när de besöka sin boskap. Dylika små »ladugårdshus», vanligen till en längd af mellan 1 och 2 cm., har jag sett byggas af *Lasius niger* samt af *Myrmica laevinodis* och *rugulosa*. Hos de senare äro de alltid isolerade, enär dessa former ej bygga några murade tunnlar.

Jag har nyss omnämnt ett slag af myrornas kommunikationsleder, nemligen de tunnelformiga hvalf, som *muras* af *Lasius niger*. Jag öfvergår nu till beskrifningen af de *gräfda* och *afröjda* myrvägarne, hvilka, isynnerhet de senare, kunna antaga mycket stora dimensioner och blifva mycket i ögonen fallande.

Lasius niger förstår icke blott anlägga vägar af den ofvan beskrifna beskaffenheten; han *gräfver* äfven, såsom man ofta har tillfälle att iakttaga på trädgårdsgångar, strax under jordytan förlöpande tunnlar, som här och der äro afbrutna för att strax åter fortsättas af andra i samma riktning. Dylika tunnlar sammanbinda de olika ingångarne till boet, då detta

utgöres af flere skilda afdelningar. Äfven *L. alienus* gräfver tunnlar af likartad beskaffenhet.

Camponotus-arterna omnämnas ej, försåvidt jag kan finna, af någon författare såsom anläggande några vägar. De fall, som jag här nedan anför, äro derföre sannolikt sällsynta undantag. Vid St. Rör på Öland anträffade jag vid ett skogsbryn ett samhälle af *Camponotus herculeanus*, hvars i jorden utgräfda bo var fördeladt i tvänne afdelningar med ungefär 15 meters afstånd mellan hvarderas ingång. Boets båda afdelningar stodo i samband med hvarandra genom en smal, fördjupad, nästan rakt förlöpande gångstig, på hvilken arbetarne vandrade fram och åter. I samma trakt träffades ett annat *herculeanus*-bo, från hvilket en smal och temligen djupt nedgräfd, sträckvis till och med tunnelformigt under mossan förlöpande gångstig utgick till omkring 20 meters längd, hvarefter den förlorade sig. Arbetarne sågos bära hvarandra på denna gångstig i riktning från boet, och sedan stigen upphört, fortsatte de i rak riktning omkring 6 meter till foten af en tall, mellan hvars rötter de försvunno. I Östergötland fann jag vid Kudby ett *ligniperdus*-bo, beläget i en ljungtufva på en solig backsluttning, från hvilket delvis tunnelformigt under mossan och ljungen förlöpande, delvis obetäckta gångar af omkring 1 cm. djup och $^{2}/_{3}$ cm. bredd sträckte sig i flere riktningar till en längd af mellan 1 och 2 meter. Gångarnes tunnelformigt förlöpande delar voro fylda med puppor.

Bland *Formica*-arterna är det blott *rufa* och *pratensis* som anlägga vägar. Dessa utstråla från stackarne i flere riktningar och förlöpa enkla eller förgrenade mer eller mindre långa sträckor. Der jordmånen är lös och tätt gräsbevuxen ha vägarne blott några få centimeters bredd, hvaremot de nedgräfvas i marken till 1 à 2 centimeters djup. Deras anläggning kostar här mycken möda, emedan den täta växtligheten måste afslitas och dess rötter förstöras. I de gräsfattiga barrskogarne deremot består anläggningsarbetet till större delen i undanrödjandet af de löst på marken liggande pinnarne, qvistarne och barren samt annat affall från träden. Gångstigarne afrödjas der till betydligt större bredd hvaremot de vanligen alls icke fördjupas i sjelfva marken. Sådana gångstigar, de lifligt trafikerade s. k. »myrvägarne», utgå från stackarne i vexlande antal, storlek och riktning. De större

stackarnes vägar antaga naturligtvis i samma mån större dimensioner. Den största, som jag uppmätt, utgick från en midt inuti en jemn tallskog belägen stor *rufa*-stack. Den var 0,73 meter bred samt tydligt uppröjd till en längd af 63 meter. Från densamma utgrenade en 0,26 meter bred sidoväg, som ledde till några tallar, hvilka myrorna bestego för att besöka sina der »betande hjordar».

Dessa vägar hållas jemna och fria från alla hinder, som myrorna förmå undanskaffa. På dem forslas ständigt nytt byggnadsmaterial till stackens påbyggande; på dem hemsläpas de vunna jagtbytena och på dem slutligen vandra myrorna till och från sina bladdlöss. Anläggandet af dessa vägar tager, såsom FOREL påpekat, icke sin början vid sjelfva stacken för att så småningom fortsättas till allt större afstånd derifrån, utan då en ny stack anlagts, vänja sig dess invånare så småningom att gå i vissa riktningar, som de funnit fördelaktigast, vare sig derför att de der finna rikare byten eller emedan något af bladlöss hemsökt träd der befinner sig. Så småningom borttrödjas dervid hindren öfver hela den trafikerade sträckan samtidigt.

På större eller mindre afstånd från hvarandra liggande stackar ses ofta kommunicera medels dessa ofvan beskrifna vägar, på hvilka myrorna vandra från den ena stacken till den andra.

FOREL omnämner[1]) sig ha sett äfven *Lasius fuliginosus* begagna sig af vägar liknande de ofvanbeskrifna.

Hanar och honor; parning; äggläggande arbetare.

Hanarne representera myrsamhällets uteslutande »tärande» klass. De deltaga aldrig i några arbeten, icke ens de ergatoïda hanformerna, såvidt man har observerat, ehuru hos *Ponera androgyna* mandiblernas form icke såsom hos *Formicoxenus*-hanen utgör något hinder för arbete. Med parningen ha hanarne utspelt sin roll, och i öfverensstämmelse härmed är deras lifslängd betydligt kortare tillmätt än honornas och arbetarnes. Sir JOHN LUBBOCK har hållit tvänne *fusca*-honor

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, pag. 204.

i fångenskap i 12 år[1]). Dessa lefva ännu (1885), men huru gamla de vid infångandet varit kan naturligtvis ej afgöras. Af *Lasius niger* hade han hållit arbetare i fångenskap i 7 år. Hanarne dö deremot jemförelsevis snart och torde sällan öfvervintra. Visserligen har LUBBOCK iakttagit tvänne hanar af *M. ruginodis*, hvilka i fångenskapen lefde: den ena till i April, den andra till i Maj[2]); men något dylikt torde ute i fria naturen vara undantagsfall. Åtminstone har jag i de talrika myrbon, jag undersökt vintertiden, blott en enda gång funnit hanar, nemligen i ett *herculeanus*-bo; dessa hanar dogo efter ett par veckor i fångenskapen (i Januari) under det arbetarne frodades[3]). Mina fångna *Formicoxenus*-hanar dogo samtliga omkring 1 månad efter parningen (som egde rum i detta samhälle i början af September), under det arbetare och honor fortfarande frodades. I ett fånget *Polyergus*-samhälle hade af de i början af Oktober mycket talrika hanarne samtliga dött i slutet af månaden. Fångna *Leptothorax* ♂♂ dogo i slutet af Juli, omkring en månad efter sin kläckning. Dessa matades dock af arbetarne, hvilket jag aldrig eljes iakttagit.

Hanarne äro gentemot fiender fullkomligt försvarslösa. De bjuda aldrig till att till sitt försvar använda sina käkar. I samband med deras obetydliga hjernutveckling äro deras själsförmögenheter sannolikt mycket inskränkta. Åtminstone ådagalägga de aldrig några i ögonen fallande prof på intelligens.

Märkligt tycks mig ett förhållande vara, hvarpå, savidt jag känner, ingen författare fäst uppmärksamheten, nemligen olikheten i arbetarnes bemötande mot hanarne i *Camponotid*- och *Myrmicid*-samhällen. Hos *Camponotiderna* bemötas hanarne med ett visst förakt. Ingen fäster sig vid deras görande och låtande. De ega att komma och gå efter behag. Om ett sådant samhälle oroas, få hanarne rädda sig bäst de kunna. Då de i sin förskräckelse gripa till vingarne för att aldrig återvända till boet, ser man aldrig arbetarne söka förekomma

---

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 41. *Recent observations on the habits of Ants, Bees and Wasps*, sid. 14.

[2]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 33.

[3]) FOREL (*Les F. d. la Suisse*, sid. 402) uppgifver att man hos *F. pratensis* och *L. mixtus* äfven om vintern träffar hanar, men han omnämner ej, huruvida dessa upplefva våren, hvilket förefaller mig osannolikt.

detta. Helt annorlunda behandlas hanarne i de flesta *Myrmicid*-samhällen. Här bevakas hanarne af arbetarne och tillåtas ej att aflägsna sig från boet förr än parningen försiggått. Detta förhållande har jag iakttagit hos slägtena *Myrmica*, *Leptothorax* och *Tetramorium*. Om man t. ex. öppnar ett *Myrmica*-bo, der hanar för tillfället finnas, ser man hanarne under den allmänna bestörtning, som uppstår, delvis söka lemna boet. De gripas dock derunder af mötande arbetare vid vingarne eller benen samt nedsläpas trots sitt motstånd i gångarne. I mina fångna *Leptothorax*-samhällen blefvo de hanar, som visade sig uppe utanför boets ingångar, genast nedburna. Fastän *Myrmicid*-honorna, då samhället oroas, flitigt bidraga vid larvernas och puppornas räddning, har jag aldrig sett dem hjelpa till med hanarnes fasthållande, ehuru de härvidlag borde vara den mest intresserade parten.

Anledningen till hanarnes fasthållande är sannolikt att söka deri, att honornas utveckling i allmänhet försiggår senare, hvadan arbetarne för att kunna förskaffa samhället befruktade honor nödgas vidtaga dessa drakoniska åtgärder, till dess honorna blifvit könsmogna, så att parning kan försiggå. Trots arbetarnes vaksamhet undkommer dock en stor del hanar, hvilka, da de sålunda i förtid lemna boet, ej få tillfälle till parning utan till men för såväl samhället som för artens spridning ga förlorade. Under sådana förhållanden är lätt tänkbart, att en reduktion af hanarnes flygförmåga kunde vara fördelaktig, enär derigenom samtliga hanarne nödgades para sig inom boets gränser, hvarigenom såväl till samhällets bibehållande alltid befruktade honor skulle finnas att tillgå som till artens spridning ett större antal honor kunde befruktas. En sådan reduktion har också försiggått med såväl de ergatoïda hanarne, *Formicoxenus* samt *Ponera androgyna*, som med den för öfrigt ej arbetareliknande *Anergates*-hanen. Inom *Anergates*-samhället bevakas de med små vingrudiment försedda hanarne af sina *Tetramorium*-slafvar (såsom sedermera skall närmare omnämnas i kap. om de blandade samhällena) ehuru de väl äfven utan någon bevakning knappast torde vara i stånd att lemna boet. Den fullständigt vinglöse och ombildade *Formicoxenus*-hanen eger deremot full frihet att röra sig öfverallt på ytan af sin *rufa*-stack, hvilken han ändå ej lemnar. Jag har aldrig sett någon *Formicoxenus*-arbetare söka fasthålla hanarne.

Beträffande den fullständiga likgiltighet, som *Camponotiderna* visa sina hanar, skulle det ofantliga antal, i hvilket hanarne pläga uppträda i deras samhällen, möjligen kunna utgöra någon förklaring. Hanarne äro der honorna i regeln vida öfverlägsna i antal. Motsatsen eger rum i *Myrmicid*-samhällen, der hanarne, isynnerhet hos några arter, äro jemförelsevis fåtaliga. Jag har försummat att bestyrka dessa påståenden genom exakta siffteruppgifter men tror dem vara fullt öfverensstämmande med verkliga förhållandet. Endast i ett samhälle af *Leptothorax tuberum* har jag verkställt en beräkning af könens antal. Ifrågavarande samhälle utgjordes af 116 individer, hvaraf 25 hanar, 42 honor (hvaraf en, stammodren, obevingad samt 2 nära fullgångna puppor) och 49 arbetare jemte talrika arbetarepuppor. Hanarnes antal var i detta samhälle ovanligt stort. I *Anergates*-samhällena är skilnaden synnerligen påfallande. De vingade honorna äro der ofantligt talrika, under det hanarne äro mycket få. Denna öfverproduktion af honor är sannolikt nödvändig för denna sällsynta arts bibehållande, enär till följd af honornas hjelplösa tillstånd sannolikt blott ett fåtal, sedan de lemnat boet, når sin bestämmelse att tillsammans med *Tetramorium*-arbetare bilda nya samhällen. *Formicoxenus*-samhällena bilda bland *Myrmiciderna* ett skarpt framträdande undantag beträffande könens relativa antal. Bland 1,000 *Formicoxenus*-individer, insamlade i samma samhälle, fann jag 465 hanar, 61 honor (hvaraf 17 vingade) samt 474 arbetare, hvarvid jag dock såsom arbetare räknat alla ♀ ☿. En annan beräkning på ett antal af 118 individer ur ett annat samhälle lemnade nära nog samma procenttal för könen.

Honorna visa i öfverensstämmelse med sin relativt starkare hjernutveckling mera intelligens än hanarne. De ha, åtminstone under en kortare period af sitt lif, förmåga att arbeta, hvilken, såsom sedermera skall nämnas, visar sig, då de för att grundlägga ett nytt samhälle nödgas förrätta byggnadsarbeten (om också af enklaste slag) samt uppföda, vårda och försvara sin första afkomma. Jag vill här framhålla den skilnad, som i detta hänseende råder mellan *Camponotidernas* honor å ena sidan samt *Dolichoderidernas* och *Myrmicidernas* å den andra. De förra arbeta endast i ungdomen och upphöra dermed sedan de uppfödt ett tillräckligt antal arbetare för att låta dem öfvertaga alla bestyr. Äfven de i sitt fö-

delsesamhälle qvarstannande, hvilka sålunda från första början äro vana att betjenas af arbetarne, ses aldrig deltaga i vare sig larvernas omvårdnad och försvar eller några slags byggnadsarbeten. De föra ett beqvämt och sysslolöst lif och ha inga andra åligganden än att värpa ägg, hvilka tillvaratagas af arbetarne. Enligt FOREL [1]) deltaga honorna af *Tapinoma erraticum* flitigt i arbetarnes sysslor. Ehuru jag i ett fånget *Tapinoma*-samhälle äfven hade mycket talrika honor, såg jag dock aldrig någon af dem arbeta på minsta sätt. Emellertid närmar sig *Tapinoma* i de flesta anatomiska karaktärer *Myrmiciderna*, så att det ej bör förundra, om det skulle visa sig, att de i de flesta fall ha öfverensstämmande lefnadsvanor.

Myrmicidernas honor deltaga hela lifvet igenom i arbetarnes sysslor. Såväl de obefruktade och ännu bevingade honorna som de vinglösa äldre ses flitigt bidraga vid larvernas och puppornas räddning, då samhället oroas. I byggnadsarbeten deltaga dessutom åtminstone *Leptothorax*-honorna, hvilka jag i mina fångna samhällen ofta ser lika flitigt som någon arbetare bära små träspånor för att dermed tillstoppa öppningarne mellan de träbitar, under hvilka de anordnat sina bon. Beträffande ☿ ♀ af *F. rufa* och *pratensis* har FOREL (Les Fourmis d. l. S., sid. 138) funnit, att de ej arbetade. Jag har gjort samma iakttagelser. Jag isolerade 10 ☿ ♀ af *sanguinea* i ett glas med jord. Endast en, den som hade mest arbetarelik thorax, gjorde några klumpiga försök att gräfva en håla, ehuru han snart upphörde. De öfriga sutto sammankrupna i en klunga och förestodo ej ens att försvara sig, då de misshandlades af insläppta främmande myror. *Myrmicidernas* ☿ ♀ deltaga deremot flitigt i alla förekommande arbeten.

Myrhonor äro, såsom redan HUBER iakttagit [2]) stundom underkastade en viss bevakning från arbetarnes sida, isynnerhet då de nyss äro befruktade och ännu ej förlorat sina vingar. Då de visa sig utanför ingångarne omgifvas de af arbetare, som dels fasthålla dem vid benen eller vingarne, dels slicka och smeka dem samt synnerligen noggrant undersöka spetsen af deras abdomen med sina antenner. De tillåtas ej att aflägsna sig från boet utan nedsläpas slutligen, oaktadt

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 396.
[2]) *Recherches sur les moeurs des fourmis*, sid. 104.

sitt motstånd, i gångarne. De äldre vinglösa honorna, som redan vant sig vid förhållandena och dessutom ej göra några försök att fly, äro mindre noggrant bevakade men väcka alltid uppmärksamhet bland arbetarne, som isynnerhet tyckas angelägna att undersöka och slicka spetsen af deras abdomen, antagligen för att utröna, om de äro befruktade.

Äfven i fråga om bevakningen tror jag mig finna en tydlig skilnad mellan *Camponotider* och *Myrmicider*. Om man t. ex. öppnar en stack, der vingade honor finnas, skynda dessa förskräckta undan, de flesta visserligen till stackens inre men många i olika riktningar från stacken. Dessa gripas vanligen af mötande arbetare och nedsläpas i stacken. *Myrmicid*-honorna visa sig deremot såsom mera pålitliga medborgarinnor i det de, såsom förut nämnts, till och med deltaga i afkommans räddning, hvarför arbetarne ej heller ses mot dem vidtaga sådana tvångsåtgärder, för hvilka *Camponotidernas* honor äro utsatta. En enda gång såg jag dock i ett samhälle af *Leptothorax tuberum* med talrika bevingade honor och hanar såväl de förra som de senare qvarhållas af arbetarne, de senare dock allmännare. Antagligen förestod parning i detta samhälle just vid denna tid, och arbetarne pläga då befinna sig i en upphetsad sinnesstämning.

Äfven honornas lik bli föremål för mera uppmärksamhet än de andra samhällsmedlemmarnes. Vid infångandet af ett samhälle af *Leptothorax tuberum* 23:dje Februari fann jag en hufvudlös men ännu lefvande och lifligt sprattlande hona. Antagligen hade någon oförsigtighet å min sida vållat denna stympning. Hon blef föremål för mycken uppmärksamhet från arbetarne, som slutligen nedsläpade henne i gångarne. Jag återsåg henne sedan ej förr än en månad derefter, då hon befans ligga utanför en af gångarne, tätt omgifven af en skock af arbetare, som trängdes kring henne för att få vidröra henne med sina antenner och slicka hennes abdomen. Isynnerhet undersöktes spetsen af hennes abdomen noggrant medels antennerna, såsom förhållandet plägar vara med lefvande honor. Efter en stund nedbars hon åter i gångarne. Det var tydligt att arbetarne ännu satte värde på henne, då de sålunda en hel månad efter hennes död ännu vårdade sig om hennes liflösa kropp. Ingen annan hona fans i detta samhälle, hvilket torde varit anledning till att de i brist på en lefvande i stället hyllade en mumie.

Parningen har blifvit noggrant beskrifven af HUBER[1]) hos *Tetramorium caespitum* samt af FOREL[2]) hos *Lasius flavus*. Den eger vanligtvis hos dessa arter liksom hos andra, hvilkas hanar äro betydligt mindre än honorna, rum under flygten. Under lugna och solvarma dagar sprida sig hanar och honor rundt kring boet, vimla på de i dess närhet befintliga växterna och höja sig slutligen i luften ofta i betydliga svärmar. Hanarne kasta sig härunder öfver honorna som dervid antingen falla ned, hvarefter kopulationen försiggår på marken eller ock kan kopulationen försiggå under det honan fortsätter sin flygt, hvilket isynnerhet är fallet hos Lasius-arterna, hvilkas hanar äro honorna betydligt underlägsna i storlek. Åtskilliga par kopulera emellertid i boets omedelbara närhet, hvarvid arbetarne, som alltid vid svärmningen lägga i dagen en synnerlig beskäftighet, fasttaga de befruktade honorna för att nedsläpa dem i boet[3]). Till och med kortare sträckor kring boet sprida sig arbetarne i sin ifver att följa de öfverallt deromkring vimlande hanarne och honorna, hvilka senare de rycka i vingarne och benen samt slicka och smeka ända till skilsmessans ögonblick eller återföra till boet, ifall kopulationen försiggått under deras öfverinseende. De från boet bortflugna paren återvända aldrig efter parningen, såsom redan HUBER ådagalagt[4]), i motsats till förhållandet hos bien. Det är dessa bortflugna, befruktade honor, som grunda nya samhällen. Förda af vinden kunna de sprida sin art till långt aflägsna och isolerade lokaler. Men det måste blott vara ett fåtal af denna oerhörda mängd honor som sålunda kommer i tillfälle att efterlemna afkomlingar, eljes skulle inom kort ingen enda fläck finnas på jordens yta, som ej intoges af ett myrsamhälle. Större delen torde liksom hanarne falla offer för foglar och rofinsekter; andra, som af vinden drifvits ut öfver vidsträckta vattenytor, nedfalla och drunkna i massa, såsom jag föregående sommar hade tillfälle att iakttaga vid Ölands kust, der jag en dag såg talrika hanar och honor af

---

[1]) *Recherches sur les moeurs des Fourmis*, sid. 82.

[2]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 397.

[3]) Detta senare säger sig FOREL i sina *Études myrmécologiques en 1884* blott ha iakttagit hos *Las. flavus* och mycket sällan men deremot aldrig hos några andra arter. Han tycks här benägen att betrakta honornas fasthållande såsom undantagsfall. Så är dock ej förhållandet. Jag har ofta haft tillfälle att iakttaga det hos *L. flavus* och *niger* samt isynnerhet hos *F. rufa*.

[4]) *Recherches sur les moeurs des Fourmis*, sid. 89.

Lasius niger kringdrifva på vattnet ett fenomen som jag äfven ofta iakttagit på ett så smalt vatten som *Slätbaken*. För att en svärm skall kunna föras till en aflägset belägen ö måste sannolikt en stark blåst vara rådande och ändå torde svärmen vid framkomsten vara ofantligt decimerad, ty myrhonorna äro mycket svaga flygare och använda sina vingar hufvudsakligen för att höja sig i luften och der hålla sig sväfvande.

Hos *Formica rufa* har jag upprepade gånger iakttagit att parningen försiggår på stacken. Så t. ex. hade jag 5:te Juli denna sommar tillfälle att noggrant iakttaga parningen i flera närbelägna stackar. Hanarne kröpo lifligt omkring med vibrerande vingar och anföllo i regeln hvarje mötande hona. Honorna syntes mindre villiga och gjorde oftast energiskt motstånd så att hanarnes försök oftast misslyckades. Kopulationen försiggick än fullständigt utanpå stacken, än fortsattes den i stackens inre, i det honorna under tiden nedkröpo. Arbetarne syntes mycket intresserade af hvad som försiggick. De voro i mängd samlade på stackens topp, der äfven de flesta hanar och honor kröpo omkring, under det på stackens sidor jemförelsevis få individer befunno sig. Kring hvarje kopulerande par bildade arbetarne en krets och berörde ifrigt kontrahenterna med sina antenner samt meddelade sig lifligt med hvarandra. Ofta fasthölls såväl hanen som honan under parningsakten. Kopulationen varade vanligen mellan 3 och 4 minuter. Efter dess slut plägade honan en stund sitta stilla, hvarvid hon var föremål för mycken uppmärksamhet af de omgifvande arbetarne. Jag iakttog flere gånger att samma hona parade sig med tvänne hanar en stund efter hvarandra. Likaså att samma hane parade sig med flere honor. I några fall såg jag dem söka para sig med arbetare, ehuru det aldrig lyckades. HUBER omnämner sig ha sett hanar stadda i parning med arbetare, hvarvid de senare dogo[1]). Såvidt jag känner har detta ej iakttagits af några senare författare. Deremot såg jag en hane stadd i parning med en död och vinglös hona. Många honor fasthöllos af arbetarne, isynnerhet sådana som förirrat sig till stackens nedre delar eller till dess fot. Som blott jemförelsevis få arbetare der funnos, lyckades likväl en del honor sprin-

[1]) *Recherches*, sid. 88.

gande undkomma. Deremot såg jag ingen hona *flyga* bort. hvilket var fallet med en hane. Uppe på stackens topp fingo honorna temligen obehindradt krypa omkring. De flesta förfogade sig efter parningen frivilligt in i någon af gångarne.

Meinert omnämner sig[1]) 9:de Maj ha funnit en stor mängd hanar, som lupo uppför grässtråen bredvid en *rufa*-stack samt sökte para sig med hvarandra, hvarunder arbetarne förgäfves sökte hindra dem att flyga bort. En liknande iakttagelse gjorde jag i en stack på Djurgården 10:de Maj. Der funnos ofantligt talrika hanar, som lifligt vimlade omkring på stacken och i dess närhet, hvarvid de höllo sina gulfärgade kopulationsorgan långt utsträckta och ofta sökte para sig med hvarandra. Många hanar flögo bort men jag såg ingen arbetare söka qvarhålla dem. Inga honor funnos i stacken, icke ens några honpuppor. Men arbetarne vimlade lifligt omkring och visade nästan samma upphetsade sinnesstämning som om en verklig svärmning varit å bane. I en *rufa*-stack på Öland fann jag 16:de Juni hanarne redan fullt utvecklade och brunstiga. Äfven här sökte de para sig med hvarandra, och en stor mängd flög bort från stacken. Talrika honpuppor funnos men ingen enda utvecklad hona. 23:dje Juni hade samtliga hanar försvunnit, hvaremot honorna nu i mängd började framträda ur sina pupor. I detta fall kunde sålunda ingen parning ega rum förr än en ny generation af hanar utvecklats. Denna osamtidighet i könens utveckling inom samma samhälle är för öfrigt vanlig. Enligt några författare t. ex. Lespès[2]) och Forel[3]) producera vissa arter icke alla år könsindivider, under det andra deremot frambringa flere årliga generationer, i hvilket hänseende emellertid en stor oregelbundenhet herskar. Lespès anför såsom exempel af det förra fallet *Polyergus rufescens*. Jag har funnit samma förhållande med *F. exsecta* och *pressilabris*, af hvilka jag iakttagit några samhällen, der under 1 års tid inga hanar eller honor producerades, under det de följande år uppträdde mycket talrikt. Flere årliga generationer af könsindivider har jag deremot ej funnit i något fall, men beträffande oregelbundenheten af de tider, då hanar och honor produceras, kan jag ej annat än på det lifligaste instämma

[1]) *Bidrag til de danske Myrers naturhistorie*, s. 41.
[2]) *Observations sur les Fourmis neutres* (Annales des Sc. Nat. 1863).
[3]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 402.

med de nämnda författarne. Jag har af de flesta arter funnit könsindivider i skilda samhällen nästan hela den varmare årstiden. Hos *Formicoxenus* försiggår parningen på *rufa*-stackens yttre utan att något synnerligen lifligt deltagande från arbetarnes sida kan märkas. Dessa fortsätta helt lugnt sina arbeten och låta hanar och honor sköta sig sjelfva. De senare visa heller ingen benägenhet att flyga bort. Såsom jag redan vid ett föregående tillfälle omnämnt[1]) rivalisera hanarne lifligt om honornas egande, hvilket jag deremot ej funnit i någon utpräglad grad vara fallet inom andra myrsamhällen.

Beträffande parningen hos *Anergates* i boets inre skall närmare meddelas i kap. om de blandade samhällena.

Hubers upptäckt att honorna efter befruktningen sjelfva beröfva sig sina vingar[2]) har af Forel blifvit bekräftad. Jag har sjelf ofta haft tillfälle att göra samma iakttagelse. Honorna spänna dervid stundom genom krampaktiga kontraktioner af sina thoracalmuskler ut vingarne till den grad, att de svaga ligament, medels hvilka de äro fästade, sprängas och vingarna lossna; stundom afbryter honan vingarne medels mellanbenen, hvarvid hon först lägger benet öfver ena framvingens bas och genom energisk strykning och tryckning nedåt inom kort bringar den att lossna. På samma sätt förfar hon med bakvingen, och sedan kommer turen till andra sidans vingar. *Afsigten* är härvid alldeles oförtydbar; de ändamålsenliga och energiska rörelserna vitna om att det ej är en tillfällighet att vingarne på detta sätt afbrytas. Dessa scener kan man lätt få bevitna om man aktgifver på *Lasius*-honor vid svärmningen, hvilka strax sedan de fallit till marken gripa sig an med att aflägsna de numera onyttiga och hinderliga vingarne. Äfven arbetarne ses genom att slita i honornas vingar ofta ernå samma resultat. De obefruktade honorna bibehålla deremot sina vingar längre. Huber och Forel påpeka båda detta förhållande. Dessa honor göra nemligen inga försök att aflägsna sina vingar, och då ej heller arbetarne slita af dem. få de sitta qvar till dess de af en eller annan tillfällighet lossna från sina svaga fästen. Derför finner man också ofta honor med 3, 2, 1 eller till och med

---

[1]) *Öfvers. af Kongl. Vet.-Ak. Förh. 1884*, sid. 61.
[2]) *Recherches*, s. 95.

blott med en trasig rest af en vinge. Jag har hållit dylika honor af *F. exsecta* isolerade i flera veckor utan att de derunder förlorade återstoden af sina vingar.

De befruktade honornas abdomen kan till följd af intersegmentalmembranernas tänjbarhet svälla upp i en oerhörd grad. Isynnerhet är detta fallet med *Anergates*-honan, såsom sedermera skall omnämnas. De befruktade honorna bli derför ofta klumpiga och oviga samt röra sig blott med svårighet. En jemförande mätning af abdomens dimensioner på en obefruktad och en befruktad hona af *Lasius niger*, båda tagna samtidigt ur samma samhälle, lemnade följande resultat:

hos den vingade och obefruktade ♀	abdomens	längd:	5	mm.
	»	bredd:	3	»
	»	höjd:	2,7	»
hos den vinglösa och befruktade ♀	abdomens	längd:	7	mm.
	»	bredd:	3,8	»
	»	höjd:	3.8	»

De befruktade honorna förblifva liksom hos bien utan någon ny parning fruktsamma hela sitt lif. LUBBOCK meddelar[1]) att de 12 år gamla honor *Formica fusca*, som han höll i fångenskap, ännu fortsatte att hvarje år lägga ett fåtal ägg, ur hvilka arbetare utvecklades. FOREL tycks, med anledning af den relativt höga ålder, som myrhonorna enligt LUBBOCKS upptäckt kunna ernå, vilja anse samtliga invånarne i ett myrsamhälle såsom syskon, d. v. s. såsom barn af samma alltjemnt fortlefvande mödrar, i st. f. afkomlingar i flera nedstigande generationer från samma stammoder[2]). Det förefaller mig sannolikt, att åtminstone hos *F. rufa*, der jag sett nya honor hvarje år antagas inom samma samhällen, förhållandet dock är, att befruktade honor af flera generationer samtidigt förekomma i stackarne. Efter den enda eller de få ursprungliga drottningarnes död skulle enligt FOREL samhällets upplösning förestå och FOREL betraktar såsom ett stöd för detta påstående den af honom påpekade omständigheten

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 10 samt *Recent observations on the habits of Ants, Bees and Wasps*, sid. 14.
[2]) *Etudes Myrmécologiques en 1884*, sid. 4.

att de sista generationerna före ett myrsamhälles upplösning utgöras af uteslutande hanar [1]). Dessa generationer af endast hanar, hvilka skulle utvecklats ur arbetareägg, anser han vara ett tecken till drottningens död, hvarefter, då inga arbetare vidare produceras, samhället måste utdö med den yngsta arbetaregenerationen. Hvad dessa han-generationer beträffar, så tror jag väl deras uteslutande förekomst kunna orsakas deraf att samtliga honor af en tillfällighet utdött. Detta skulle också möjligen ha till följd ett utdöende af samhället, ty af FORELS och LUBBOCKS undersökningar tycks framgå, att ur de af arbetare lagda och sålunda obefruktade äggen endast hanar utvecklas. Deremot tror jag ej att ett myrsamhälle med den ursprungliga grundläggarinnans död går sin upplösning till mötes, ty dels har jag, såsom ofvan nämnts, sett nya generationer af befruktade *rufa*-honor årligen qvarhållas i sin födelsestack, dels anser jag omöjligt att enligt FORELS teori förklara förekomsten af stackar med jättelika dimensioner och synbarligen mycket hög ålder. De ovanligt stora stackarne anser FOREL ha uppstått genom en sammanslutning af många befruktade honor, sådan som han flere gånger iakttagit efter parningen [2]). Men dermed är den synbarligen höga åldern af många dylika ännu bebodda jättestackar ej förklarad. Jag har i 15 år iakttagit en mycket stor *rufa*-stack, som redan då jag först sag densamma hade ungefär samma dimensioner och sålunda sannolikt var mycket gammal. Stackmaterialet utgjordes i denna stack af barr och annat affall från barrträden och var i stackens alla delar väl bibehållet, ett bevis på barrträdsaffallets motståndsförmåga mot röta och förmultning. I andra ännu större, likaledes af hufvudsakligen tallbarr bygda stackar har jag funnit sjelfva basen alldeles förmultnad och stackens lägre delar i samma mån ankomna. Då sjelfva markens beskaffenhet icke kunde förklara denna omständighet, återstår ingen annan förklaring än en mycket hög ålder hos dessa senare jättestackar. Och dock voro dessa bebodda och producerade könsindivider. Dessa stackars ålder måste varit betydligt högre än den man någonsin skulle kunna tillmäta en myrhona.

Åtskilliga författare ha iakttagit, att de befruktade honorna ej äro de enda äggläggande individerna i myrsam-

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 419.
[2]) *Les Fourmis de la Suisse*, s. 257.

hället. Ägg läggas äfven af obefruktade honor samt af arbetare. Ur dessa obefruktade ägg utvecklas, såsom FOREL[1]) och isynnerhet LUBBOCK[2]) genom sina försök tyckas ha ådagalagt, liksom hos bin, humlor och getingar uteslutande hanar. FOREL har gjort några iakttagelser i detta hänseende på *F. sanguinea*, LUBBOCK på *F. fusca* och *cinerea*, *Polyergus rufescens* och *Lasius niger*.

I mina fångna myrsamhällen har jag åtskilliga gånger sett ägg lagda af arbetare, men jag har deremot aldrig sett de ur dessa ägg kläckta larverna nå full utveckling utom i ett enda fall. I ett *sanguinea*-samhälle med *fusca*-slafvar, hvilket jag i 3 månader hållit i fångenskap, visade sig nemligen plötsligt en *fusca*-hane, hvilken tydligen måste ledt sitt ursprung på parthenogenetisk väg från någon af slafvarne.

Men om också utveckling af hanar ur de obefruktade äggen af såväl de ofvannämnda som af åtskilliga andra myrarter skulle visa sig vara en regel, så utesluter detta dock ej möjligheten att hos andra arter arbetare eller honor skulle kunna utvecklas ur obefruktade ägg. Jag vill framhålla att samtliga de nämnda iakttagelserna blifvit gjorda på arter af underf. *Camponotidae*. Förhallandena torde kunna vara annorlunda inom de andra grupperna, liksom de i detta fall visa sig vara mycket vexlande inom andra stekelgrupper. Jag återkommer till detta ämne vid skildringen af *Tomognathus*-samhällena.

Om arbetarne och deras förhållande till samhällsmedlemmarne.

Tillämpningen af det naturliga urvalets teori på de samhällsbildande steklarnes sterila medlemmar, som ju ej kunde lemna sina afvikande karaktärer i arf på någon afkomma, har beredt DARWIN en viss svårighet, hvilken han dock undanröjde i det han med vanlig skarpsinnighet insåg att det härvidlag ej är på individen som det naturliga urvalet verkat utan på samhället, som framalstrat de sterila och derför arbetsskickligare medlemmarne[3]). Denna åsigt om en så små-

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid 328.
[2]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 37.
[3]) DARWIN: *Om arternas uppkomst*, sid. 208.

ningom inträdande förändring från de fullt utvecklade honorna till arbetarnes numera så högst afvikande utseende bekräftas fullkomligt genom upptäckten af de förutnämnda för DARWIN okända mellanformerna mellan honor och arbetare. Dessa former äro utan tvifvel att betrakta såsom atavistiska, enär de visserligen tendera till likhet med arbetarne men ej nått den typiska utvecklingen utan stannat på ett om honan erinrande, ofullkomligt stadium, ofullkomligt i samma mån som de afvika från de typiska arbetarne. Den regelbundna produktionen hos *Formicoxenus* af dessa mellanformer i alla grader af utveckling antyder att dess samhällen stannat på ett primitivt stadium, ett stadium som ursprungligen måste ha varit gemensamt för alla myrsamhällen, äfven dem, der numera blott de extrema formerna produceras. *Myrmicidernas* honor deltaga ännu i arbetarnes sysslor, ofta lika ifrigt som arbetarne sjelfva. De mata och vårda larverna och förrätta byggnadsarbeten. Sannolikt utgjordes det primitiva myrsamhället af dylika fullt utvecklade men arbetande honor, hvilka, sedan de lemnat sina puppor, biträdde stammodren i vården af de senare utvecklade syskonens larver och puppor, till dess hanarne blifvit färdiga till svärmning, då hela den nya generationen sannolikt lemnade boet för att grunda nya samhällen. Ett sådant primitivt samhälle borde sålunda antagligen ej egt bestånd längre än till svärmningstiden och derefter upplösts. Sannolikt var individantalet mycket ringa, då samtliga medlemmarne voro födda och uppfödda af en enda stammoder. Tillfälliga ogynsamma omständigheter för födans anskaffande borde haft till följd att några bland stammodrens afkomlingar, som företrädesvis missgynnats, ej nått sin typiska storlek och måhända, såsom fallet är med arbetsbien, fått sina generationsorgan mer eller mindre reducerade. Hos getingarne äro förhållandena ungefär likartade. Den befruktade och öfvervintrande honan bygger om våren några celler, i hvilka hon lägger ägg och uppföder några larver, ur hvilka blott små honor med förkrympta generationsorgan, d. v. s. arbetare, utvecklas. Det är först sedan med dessas biträde rikligare näring kan åstadkommas, som på sensommaren befruktningsskickliga honor och hanar komma till utveckling. Fördelen för myrsamhället af dylika outbildade honor är tydlig. Då dessa vid svärmningstiden ej känt någon benägenhet vare sig för parning

eller för att lemna boet, utan qvarstannat för att biträda med äfven de följande af stammodren eller af befruktade och tillfälligtvis qvarstannande systrar alstrade generationernas uppfödande, så borde ett vida större antal ägg kunnat bringas till full utveckling och samhället derigenom tillväxa. Men äfven arbetarne lägga ofta ägg, såsom härofvan blifvit påvisadt. Sjelf har jag kunnat iakttaga detta hos nästan alla de myrarter, som jag hållit i fångenskap. Enligt LUBBOCKS undersökningar[1]) framgå ur dessa obefruktade ägg blott hanar. Men detta torde varit tillräckligt att till följande generationer, utvecklade efter de på parthenogenetisk väg frambragta hanarnes parning, lemna i arf den begynnande arbetarekastens fördelaktiga variationer och befästa dem i samma mån som karaktärerna utpräglades. För en ständigt i boet eller dess närhet qvarstannande arbetarekast skulle vingar endast vara till hinder vid förekommande arbeten, hvarför de sannolikt snart reducerats. Efter deras fullständiga reduktion följde en sammansmältning af thoracalsegmenten, hvilkas olika delar nu ej längre behöfde vara rörliga mot hvarandra, samt tillika en formförändring i samma mån som flygmusklerna reducerades. En sådan sammansmältning af thoracalsegmenten är ej ovanlig hos vinglösa steklar. Så t. ex. visar ju en stor del utaf *Mutillidernas* honor olika grader af vingarnes reduktion. Hos de vinglösa bland dessa honor äro thoracalsegmenten sammanvuxna, hos åtminstone *M. rufipes* utan spår till suturer eller artikulationsställen för vingar. På en karaktär, som i sjelfva verket måste först ha uppstått hos arbetarne för att sedan från dem öfvergå till de öfriga könen, lemnar slägtet *Polyergus* ett slående exempel. Till följd af denna arts egendomliga lefnadssätt ha arbetarnes mandibler från den för myrarbetarne karaktärististiska breda formen med tandad tuggkant (hvilken gör dem lämpliga till griporgan) ombildats till krökta och spetsiga mordvapen, hvilka endast komma till användning på de röfvartåg denna myra anställer för att rekrytera sin slaftrupp. För myrhanar, hvilka aldrig använda sina mandibler, är formen naturligtvis indifferent, och då det ej finnes någon anledning att betvifla det *Polyergus*-hanarne ursprungligen haft samma breda mandibelform som de närstående slägtenas och de flesta myrhanars,

---

[1]) LUBBOCK: *Ants Bees and Wasps*, sid. 36.

så måste det vara genom arf från arbetarne som de bekommit sin nuvarande med de senares öfverensstämmande form. Ett liknande fall företer det sydeuropeiska slägtet *Strongylognathus*.

Arbetarne bilda den inom myrsamhället mest begåfvade klassen. De representera både kroppsarbetet och intelligensen inom samhället och det är nästan uteslutande hos denna klass man har att söka dessa drag af ett själslif så utveckladt, att det ställer myrorna nästan lika högt öfver de öfriga evertebraterna som menniskan öfver de öfriga ryggradsdjuren. Här, liksom i så många andra fall, framträder på det mest öfvertygande sätt samhällsbildningens kraftiga inflytande på själsförmögenheternas utveckling.

Genom sin talrikhet och sin begåfning äro arbetarne samhällets herskande klass, beklädd med såväl den lagstiftande som utöfvande makten. De förrätta alla förefallande arbeten, hvilka i korthet kunna sammanfattas såsom: *byggnadsarbeten, anskaffande af föda, afkommans uppfödande och vård, bevakningen af honor och hanar samt slutligen försvar mot samhällets fiender.*

Det är dock ej i dessa dagliga arbeten som företrädesvis den intelligens framlyser, för hvilken myrorna blifvit så beryktade. Genom långvarig utöfning försiggå dessa handlingar mer eller mindre instinktmässigt och utföras af samtliga på ett något så när likartadt sätt. I särskilda mera sällan förekommande fall deremot kan man ingalunda uppställa någon allmän regel för de särskilda individernas handlingssätt. Under det en individ i ett gifvet fall handlar på ett visst sätt, så skulle deremot en annan i hans ställe under slika omständigheter ha handlat helt annorlunda. Detta förhållande har sin grund i den betydligt vexlande individuella begåfningen och tyckes mig vara ett tydligt bevis för att i dylika fall en större eller mindre grad af reflexionsförmåga kommer till användning. Den myrmecologiska literaturen vimlar af fakta som bestyrka denna förmodan. Särskildt har LUBBOCK[1]) anstält systematiska och mycket detaljerade experiment för att utröna graden af myrornas reflexionsförmåga; hans undersökningar tyckas dock delvis ådagalägga att myrornas intelligens blifvit öfverskattad. Jag skall i det följande meddela några rön ur min egen erfarenhet i detta afseende.

[1]) LUBBOCK: *Ants, Bees and Wasps*, sid. 236.

För att uppnå en sådan enig samverkan för bestämda syftemål, hvilken man ständigt spårar i större eller mindre grad inom hvarje myrsamhälle, måste — såsom man redan a priori kan sluta — dess medlemmar på något sätt kunna meddela sig med hvarandra. Att ett sådant meddelande också verkligen eger rum har man sedan länge iakttagit. Om någon fara hotar samhället ser man arbetarne springa oroligt omkring och lifligt beröra hvarandras antenner. Har t. ex. en åverkan skett på den ena sidan af en myrstack, så skynda de arbetare, som varit åsyna vitnen till händelsen, helt förskräckta omkring till stackens olika delar. Så snart de möta kamrater, som utan att ana något ondt gå och arbeta i djupaste lugn, beröra de häftigt deras antenner, och denna beröring verkar hos dessa senare myror samma bestörtning som hos dem, hvilka bevitnat förskräckelsens orsak. I sin tur börja nu dessa springa oroligt omkring och på samma sätt uppväcka förskräckelse hos andra längre bort befintliga kamrater. En viss sinnesstämning har sålunda tydligen blifvit meddelad i detta fall, det må nu vara på hvad sätt som helst, ty olyckan som bevitnades af blott några få, har inom kort åstadkommit bestörtning inom en stor del af samhället.

Men det är icke blott i fall af fara som ett dylikt meddelande förekommer. Under djupaste fred kan man ofta iakttaga hurusom myrorna använda ett likartadt tillvägagående för att påkalla hvarandras hjelp, för att fästa uppmärksamheten på någon upptäckt läckerhet o. s. v., och man kan iakttaga, att de dervid antagligen framstälda uppmaningarne mer eller mindre ifrigt åtlydas af olika individer. Man har velat tillskrifva myrorna ett teckenspråk, det s. k. antennspråket, och att döma af deras beteende är det högst sannolikt att de medels antennerna ej blott kunna uppväcka olika sinnesstämningar hos hvarandra utan verkligen sprida vissa underrättelser. Dessa underrättelser synas dock, enligt de resultat som framgå af LUBBOCKS detaljerade experiment[1]), ej kunna vara af någon komplicerad beskaffenhet utan blott innefatta meddelandet af enkla fakta utan någon beskrifning öfver biomständigheter. Om t. ex. en enstaka myra funnit några förråd af födoämnen, hvaraf hon kan hemtransportera en del, så kan sannolikt blotta åsynen af det hemförda locka

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 153.

några kamrater att åtfölja upptäckarinnan, då hon återvänder till fyndorten. Men är fyndet af sådan beskaffenhet att en ensam myra ej kan medföra ett prof deraf, då hon beger sig till boet för att hemta hjelp, så måste det vara till följd af ett verkligt meddelande som hon på återvägen till bytet ledsagas af kamrater, med hvilkas förenade krafter transporten kan försiggå. Att detta senare verkligen inträffar, kan man lätt genom några enkla experiment med *F. rufa* öfvertyga sig. Dock tyckes något meddelande öfver fyndorten aldrig kunna ega rum, utan den myra, som gjort fyndet, måste sjelf återvända för att visa vägen. Ett egendomligt tillvägagångssätt användes härvid af en del arter, i det två eller flera myror, af hvilka den första är att betrakta såsom vägvisare, gå i en rad tätt efter hvarandra hvarvid den eller de efterföljande noggrant följa den framför gående myrans spår och sålunda härma alla små onödiga bugter och krökningar som den i raden främst gående tillåtit sig. I allmänhet följa de hvarandra så tätt, att hvarje efterföljande med sina antenner berör den föregåendes abdomen. Det är denna metod som af författarne ofta kallas: »*se suivre en files.*» Detta tillvägagångssätt har jag funnit företrädesvis användas af *Lasius*- och *Leptothorax*-arter.

Formica-arterna använda en mindre direkt vägledning, i det de individer, hvilkas uppmärksamhet blifvit väckt, mera på egen hand nå det sökta föremålet. De talrika försök, som jag i detta fall anstält dels i mina fångna myrsamhällen dels i det fria, tyda otvifvelaktigt härpå. Den myra, som först gjort fyndet märktes oftast medels en i cinnober doppad pensel, hvarigenom jag hade tillfälle att konstatera det hon efter ett längre eller kortare besök nere i boet återvände till fyndorten i spetsen för ett större eller mindre antal följeslagare, hvilka dock ej gingo raka vägen på målet utan, spanande med sina antenner, långsamt gingo i åtskilliga riktningar, under det den första myran med säkerhet begaf sig hastigt och i rak riktning bort till fyndet. Mera sällan hade följeslagarne tillräcklig ihärdighet att söka till dess de funnit föremålet i fråga. Flertalet återvände i regel efter blott en kort tids sökande. Å andra sidan åtföljdes den ihärdigare minoriteten af andra, hvarigenom antalet vid fyndorten långsamt ökades.

För att utröna huruvida underrättelser spridas mellan närliggande, kommunicerande samhällen företog jag följande försök. Fem stackar af *Formica exsecta* lågo i en halfkrets, med ungefär 1 meters mellanrum mellan hvarje, och kommunicerade sins emellan. Då jag stampade på marken bredvid den yttersta stacken, råkade detta samhälle enligt denna arts vana i den yttersta bestörtning. En ofantlig mängd myror kom upp från stackens underjordiska delar, och hela stacken var inom få ögonblick betäckt af ett tätt vimmel af de ursinniga invånarne. Ilbud afgingo till den närmaste stacken och inom två minuter herskade på denna en nästan lika stor uppståndelse, synnerligast på dess närmaste sida. Från denna stack fördes underrättelsen om tilldragelsen till den tredje stacken och väckte äfven der tydlig bestörtning, ehuru betydligt mindre än i de föregående. Då slutligen olycksbudet efter omkring 10 minuter nådde de tvänne sista stackarne, tycktes budbärarnes ifver ha afsvalnat, ty deras meddelande väckte blott ringa sensation, men detta också sedan invånarne på »olycksplatsen» länge sedan lugnat sig.

I många fall kommer ett regelbundet samarbete till stånd derigenom att ett af en arbetare gifvet initiativ följes af flere, utan att något meddelande tycks ega rum. Detta är synnerligen tydligt vid byggnadsarbeten. Man kan t. ex. ofta iakttaga huru en arbetare ensam börjar gräfva en gång på något ställe, som tyckes honom dertill tjenligt. Några af de i närheten befintliga arbetarne inse hans afsigt och börja utan vidare biträda till utförande af hans plan, och då alltfler sluta sig till dessa, fortskrider arbetet allt raskare i enlighet med den af den förste arbetaren uppgjorda planen. På likartadt sätt komma de stora stackbyggnaderna till stånd. Frånsedt de oregelbundenheter, som kunna vara en följd dels af lokala förhållanden dels af skiljaktiga byggnadsplaner bland de hundratusentals arbetarne, närma sig *rufa*-stackarne typiskt den koniska formen till följd af de fleste arbetarnes sträfvan att nedlägga sina bördor på stackens högsta delar. Exempel på ett regelbundet samarbete på en endas eller ett fåtals initiativ lemna bl. a. äfven de längre ned omnämnda flyttningarne. Ett tydligt exempel på hurusom en enda myra förmår meddela en glädtig sinnesstämning åt ett helt samhälle såg jag i ett af mina fångna samhällen af *Leptothorax acervorum*. Jag hade låtit samhället i fråga länge umbära vatten,

hvarefter jag inhälde några droppar på de träbitar, under hvilka *Leptothorax* hade anordnat sitt bo. De flesta arbetarne sutto en lång stund tröga och dåsiga i larvkamrarne (hvilka jag kunde se genom glasburkens vägg) utan att ha någon aning om vattnet deruppe. Blott tvänne arbetare hade anträffat vattnet och njöto länge deraf. Plötsligen begaf sig den ene af dessa, en mycket liten arbetare, hastigt ned i gångarne och sågs strax derefter (igenkänlig på sin af vattnet uppsvälda abdomen) med dansande steg och alla tecken till ytterlig glädje hastigt rusa genom de utmed glasväggen belägna larvkamrarne, tvärs öfver sina dåsiga kamrater, som genast märkande att något ovanligt var på färde, började trögt röra sina antenner. Den nämnde lille arbetaren upprepade flere gånger samma manöver utan att ge sig tid att stanna för att på antennspråket meddela sig med någon. Hans beteende liknade fullkomligt det som iakttages vid myrornas lekar. För hvarje gång väckte hans uppträdande en allt större sensation. De förut orörligt hopkrupna myrorna började resa sig, putsa sina antenner samt visa en lekfull sinnesstämning. Slutligen gingo allt flere upp, der de, »vädrande» med sina antenner i alla riktningar, inom kort uppdagade vattnet, hvarefter, såsom vanligt, lekarne upprepades med stegrad ifver.

Medlemmarne af samma samhälle igenkänna hvarandra äfven om de en längre tid varit åtskilda. Jag hade hållit en hona af *Leptothorax tuberum* skild från sitt samhälle i nära fem månader, och då hon åter släpptes till sina anförvandter, upptogs hon af dem vänskapligt, under det mina försök att till detta samhälle insläppa främmande honor af samma art gaf motsatt resultat. LUBBOCK har gjort detta försök i stor skala[1]), i det han i 21 månader afspärrat ett antal myror (*F. fusca*) från deras samhälle och härunder tid efter annan åter ditsläppt dem en och en. I början igenkändes alla genast såsom vänner, men sedan några månader förgått, angrepos stundom de insläppta myrorna strax i början, igenkändes dock snart derefter och behandlades vänskapligt. De nämnda hastigt öfvergående fiendtligheterna mot anhöriga torde i viss mån få sin förklaring genom en iakttagelse som jag upprepade gånger gjort i samhällen af *F. rufa*. Arbetarne af denna art angripa nemligen ofta sina egna anhöriga, om de

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 122.

blifvit förvirrade af en plötslig förskräckelse. Kastar man t. ex. på en *rufa*-stack en handfull stackmaterial jemte myror, nyss upphemtade från samma stack, så ser man ofta några arbetare ganska envist släpa hvarandra omkring vid benen, antagligen i den föreställningen att de fått fast den fiende, som orsakat förvirringen. Dessa fiendtligheter upphöra emellertid snart i samma mån som den förskräckta sinnesstämningen. Helt annorlunda är deremot, såsom sedermera skall visas, deras beteende mot främmande arbetare. En sådan kan visserligen en mer eller mindre kort tid lyckas undgå uppmärksamheten, då han befinner sig inom det för honom främmande samhällets råmärken, men förr eller senare blir han upptäckt och gripen samt aflifvad under tortyr eller i lindrigaste fall bortburen öfver gränsen.

Igenkänningen och det vänskapliga förhållandet äro emellertid ej alltid inskränkta till invånarne i samma bo utan råda mellan alla längre eller kortare från hvarandra belägna samhällen, hvilka stå i regelbunden kommunikation med hvarandra. Sådana kommunicerande samhällen finner man t. ex. ofta af *Formica rufa;* dock pläga sällan mer än 3 stackar tillhörande denna art sinsemellan kommunicera. På de vägar, som förena sådana kommunicerande stackar, ser man arbetarne vandra fram och tillbaka mellan stackarne, transporterande stackmaterial, födoämnen, larver och puppor från den ena till den andra. Å andra sidan kan ett vänskapligt förhållande ega rum mellan skilda samhällen hvilkas arbetare bestiga samma träd för att besöka bladlössen. De kunna dervid en längre eller kortare sträcka t. o. m. begagna gemensam väg, som sedermera delar sig i två, en till hvardera stacken, och detta utan att dessa stackar för öfrigt stå i någon kommunikation med hvarandra. Myrorna från de skilda stackarne, som på det gemensamma vägstycket vandra utan ordning blandade om hvarandra, vika vid vägens delning utan tvekan åt hvar sitt håll, hvarom jag har öfvertygat mig genom att med en cinnoberspensel märka en mängd myror från den ena stacken. Någon samfärdsel kunde sålunda ej ega rum mellan dessa, ty der regelbunden samfärdsel eger rum mellan *rufa*-samhällen uppstår alltid en mellan båda temligen rakt förlöpande afröjd väg. De samhällen, som på detta sätt delvis använda samma väg utan att misshälligheter uppstå, kunna vara belägna ganska långt ifrån hvarandra. På en

myr vid foten af Snaasahögarne i Jemtland såg jag en från en stor stack utgående bred väg som efter att ha förlupit sjelfständigt en sträcka af 58 meter plötsligen i rät vinkel förenade sig med en annan från en stor stack kommande väg, hvarefter myrorna från de båda aflägset från hvarandra belägna och ej kommunicerande stackarne helt fredligt samfärdades till en björk, som af samtliga bestegs, antagligen för att mjölka bladlöss. Af intresse skulle i dessa ofvannämnda fall varit att få utrönt, huruvida toleransen utsträckts ända derhän, att de skilda samhällena hade gemensamma bladlushjordar.

De ansenligaste »nationer» af dylika kommunicerande samhällen bildas af racerna af *F. exsecta*. FOREL omnämner[1]) ett till 200 uppgående antal kommunicerande *exsecta*-stackar, hvilka han funnit i Schweiz. Sjelf fann jag på Frösön i Jemtland, på en vidsträckt myrmark en stor mängd kommunicerande *exsecta*-stackar, hvilka lågo så tätt att nästan hvar tredje eller hvar fjerde tufva var bebygd. Jag fick ej tillfälle att anställa någon exakt beräkning af antalet men anser ytterst sannolikt att det steg till åtskilliga hundra. Anmärkningsvärdt är att jag för öfrigt hvarken på Frösö eller i det öfriga Jemtland anträffade några *exsecta*-stackar. FOREL meddelar[2]), att MAC COOK i Amerika funnit grupper af 1,300—1,800 stackar af *F. exsectoides*, de flesta mycket stora och utbredda öfver en yta af omkring 450 qv.-meter. Dessa stackar kommunicerade sinsemellan, och samtliga medlemmarne af dessa stora »nationer» stodo på vänskaplig fot med hvarandra. Det är med häpnad man tänker på denna massa individer af samma art, beboende ett jemförelsevis inskränkt område. FOREL uppskattar[3]) efter en ungefärlig beräkning arbetarnes antal i ett medelstort samhälle af *F. pratensis* till 114,000 och anser att ett medeltal af 300,000 i större myrsamhällen ej är för högt tilltaget. På initiativ af Frih. GERARD DE GEER gjordes våren 1884 i Upsala ett försök att finna en så tidsbesparande metod som möjligt för beräkning af invånarnes antal i *rufa*-stackar. Vid beräkningen, i hvilken äfven jag deltog, valdes en *rufa*-stack, hvars invånare redan vaknat ur sin vinterdvala men ännu ej börjat lemna stacken och

---

1) *Les Fourmis de la Suisse*, s. 207.
2) *Études myrmécologiques en 1884*, sid. 22.
3) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 366.

derför till största delen vistades bland bjelkverket i stackens inre. Den uppmätta stackens kubikinnehåll befans vara 293 liter. Allt stackmaterial, bland hvilket myror befunnos inblandade, stoppades i en säck, som doppades i kokande vatten för att döda myrorna. Den sålunda hemförda delen af stacken, 101 liter, underkastades en sorgfällig blandning för att åstadkomma en så likformig fördelning som möjligt af de inblandade myrorna. I sex skilda litermått af denna blandning räknades myrorna för att dymedels erhålla ett medeltal för antalet myror pr liter af stackmaterial. I 5 af dessa litermått beräknades dessutom särskildt antalen af stora och små arbetare. Resultatet är sammanfördt i nedanstående tabell.

Literns nummer.	Antal små arbetare.	Antal stora arbetare.	Summa.
I	88	329	417
II	98	373	471
III	61	316	417
IV	97	322	419
V	117	373	490
VI			491

Medeltal myror pr liter: 451.

Antalet myror i hela den ifrågavarande stacken uppgick sålunda till 45,551.

Några beräkningar som jag verkställt i en *rufa*-stack af stora dimensioner (omkrets vid basen 7,65 m., höjd 1,1 m.) på Öland gåfvo till resultat: 502,000 invånare. Antager man med FOREL medeltalet 300,000 för invånarne i de ofvannämnda af MAC COOK funna stora stackarne, så får man för hela »nationen» ett antal af 540,000,000 arbetare.

Igenkänningen af vännerna kan svårligen vara individuell, då det ju ej är tänkbart att i så talrikt befolkade samhällen — oafsedt andra omständigheter — alla kunnat formera personlig bekantskap. Man har derför gissat att myror af samma samhälle skulle använda ett gemensamt igenkänningstecken, ett slags lösen. LUBBOCK har dock visat[1]) att, då myror utvecklats ur puppstadiet med biträde af främmande arbetare (eller t. o. m. af dessa uppfödts från några dagar gamla larver)

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 134 och 149.

och efter någon tid försatts tillbaka till sitt födelsebo, dessa af främmande arbetare uppfostrade individer mottagas såsom vänner af sina anhöriga. Hade det varit fallet att hvarje myrsamhälle begagnade sin särskilda lösen, så borde naturligtvis de i ett främmande samhälle uppfostrade myrorna lärt sig använda sina uppfostrarinnors igenkänningstecken och sålunda blifvit angripna af sina egna anhöriga. Till samma resultat har LUBBOCK kommit[1]) genom sina försök med berusade myror, hvilka, ehuru alldeles ur stånd att ge någon lösen, dock igenkändes af sina anhöriga, ity att de i de flesta fall inburos i boet, då deremot i samma tillstånd varande främmande arbetare af samma art i de flesta fall kastades i den boet omgifvande vattengrafven.

FOREL har dock redan förut genom sina undersökningar kommit till motsatt resultat beträffande *F. pratensis*. (Les Fourmis de la Suisse, p. 259). Han hade lemnat *F. sanguinea* tillfälle att röfva puppor från ett närboende *pratensis*-samhälle. Följande sommar förrättade de ur dessa puppor utkläckta *pratensis*-arbetarne slaftjenst i *sanguinea*-samhället. Då han från den nyssnämnda *pratensis*-stacken släppte en del myror till *sanguinea*-samhället, angrepos främlingarne med förbittring äfven af sina der tjenstgörande systrar. Måhända var det närvaron af de fiendtliga *sanguinea*-arbetarne och den af mötet i ett främmande samhälle framkallade förvirringen som gaf detta afvikande resultat.

Myror, som doppats i vatten, och, ännu genomvåta, så att antennerna klibba fast vid kroppen, insläppas till sina anhöriga, angripas ofta af dessa ehuru temligen lindrigt och hastigt öfvergående.

Man har äfven uttalat den gissningen att samhällsmedlemmarne skulle igenkänna hvarandra på någon karaktäristisk lukt. Detta innebär emellertid att hvarje samhälles medlemmar skulle ha en lukt helt olika hvarje annat samhälles, om de ock tillhöra samma art, varietet eller race. Denna gissning förfaller derför såsom orimlig, och gåtan väntar ännu på sin lösning.

Sins emellan visa arbetarne tydliga tecken till vänskap. De ses ofta mata, smeka och slicka hvarandra samt leka äfven otvifvelaktigt med hvarandra. Äfven biträde lemna de hvarandra vid transporter, såsom länge varit bekant. Om t. ex.

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 111.

en arbetare är sysselsatt med att under yttersta ansträngning framforsla ett tungt och svårtransportabelt föremål, ser man vanligen inom kort några af de förbigående och lediga kamraterna utan uppmaning gripa tag i samma föremål för att biträda vid fortskaffandet. Deras tillvägagående är dock ofta mycket opraktiskt, ity att man ofta får se hvar och en af alla krafter streta åt hvar sitt håll, så att resultanten af de verkande krafterna ofta pekar åt helt annat håll än åt det ursprungliga målet. Möjligen skulle dessa scener också kunna tolkas såsom yttringar af afundsjuka, ty man ser ofta en på stacken sysslolöst kringkrypande myra frånrycka en hemkommande arbetare hans börda, äfven om denne senare mycket väl kan fortskaffa densamma utan biträde.

Medlidandet och hjelpsamheten mot sårade och i nöd stadda kamrater torde deremot starkt kunna ifrågasättas; åtminstone äro de inga allmänt förekommande egenskaper, om också isynnerhet de äldre författarne på detta område anföra talrika exempel, som mer eller mindre tydligt tyckas tala till myrornas fördel. LATREILLE t. ex. meddelar[1]) att *rufa*-arbetare, på hvilka han bortyckt antennerna, omhändertogos af sina kamrater, hvilka slickade deras sår och derpå utgöto en droppe vätska. LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU uppgifver[2]) att hvarje sårad myra, som mötes af kamrater, af dessa hembäres till boet. FOREL uppställer[3]) såsom en allmän regel, att myror, som äro lindrigt skadade eller sjuka, vårdas af sina kamrater, men om de äro vanmäktiga eller döende bortbäras de långt från boet för att der lemnas att dö. Samma iakttagelse har enligt FOREL äfven gjorts af EBRARD. LUBBOCK anför[4]) en mängd försök, som han anställt för att utröna graden af myrornas medlidande och hjelpsamhet och af hvilka de flesta gifvit negativt resultat. Då emellertid i några fall båda dessa egenskaper tydligt framträdde i myrornas handlingssätt, gör han den berättigade slutsatsen, att hos myrorna liksom hos menniskorna de individuella olikheterna hindra uppställandet af en allmän regel för handlingssättet. Samtliga de iakttagelser jag gjort tjena endast till att bekräfta denna slutsats, och liksom LUBBOCK har jag funnit tydliga yttringar

---

[1]) *Histoire naturelle des Fourmis*, sid. 41.
[2]) *Histoire nat. des insectes hyménoptères*, I, 99.
[3]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 250.
[4]) *Ants, Bees and Wasps*, c. V.

af medlidsam hjelpsamhet vara ytterligt sällsynta. Jag anför här nedan några iakttagelser i detta afseende.

På en *rufa*-arbetare afklipptes antennerna, hvarefter han åter släpptes på sin stack. I början rusade han ursinnigt omkring, till dess han mötte några kamrater. Dessa tycktes mycket förvånade öfver stympningen och berörde lifligt den stympade kamraten med sina antenner. Slutligen företog sig en att afslicka den från antennrötterna utsipprande saften [1]), en behandling som tydligen lindrade patientens plågor, ty han förhöll sig dervid alldeles stilla. Jag upprepade samma förfaringssätt med tvänne andra, och resultatet blef detsamma: en eller flere myror afslickade den ur såren framflytande vätskan, hvarefter jag ingrep för att göra ett slut på de stackars krymplingarnes plågor. Till samma *rufa*-stack släpptes sedan en *främmande rufa*-arbetare på hvilken jag företagit samma operation. Han bet sig genast fast i benet på den först mötande myran, och, under det denna stretade för att komma lös, kommo flere myror till men ej för att hjelpa sin landsmaninna utan för att slicka sin fiendes sår på samma sätt som de förut gjort med sina vänners. Förmodligen har den ur såren utsipprande saften någon för myrorna angenäm smak, och såsom medlidande kan deras beteende mot sina sårade vänner ej betecknas, ty fienden behandlades pa samma sätt, och med sina fiender kunna myrorna ej antagas hysa något medlidande. Deras hat är vida mer utpräglадt än deras vänskap. Då myror från skilda samhällen kämpa med hvarandra, ser man visserligen ofta flere kamrater angripa en gemensam fiende men tydligen endast i afsigt att döda fienden, ej för att hjelpa hvarandra. I ett fånget *Polyergus*-samhälle med *fusca*-slafvar insläppte jag några *sanguinea*-arbetare. Af dessa angrepos genast 3 af såväl flere *Polyergus*-☿ som af många *fusca*-slafvar. Den fjerde hade af en tillfällighet blott angripits af en enda slaf, från hvilken han snart befriade sig, hvarefter han spatserade ostraffad omkring bland de stridande, der allmänna uppmärksamheten uteslutande var riktad på de fasthållna fienderna. Under det hans kamrater vid hans sida kämpade för lifvet, sysslade denne *sanguinea*-arbetare nästan uteslutande med sin toalett, tvättade och putsade sig, utan att göra någon min af att bispringa sina nödstälda landsmän.

---

[2]) Jag förmodar att det varit denna utsipprande saft, hvilken LATREILLE trott vara en af den slickande myran på såret utgjuten vätska.

I ett *sanguinea*-samhälle med *fusca*-slafvar, hvilket hölls inspärradt i en i vatten ställd glasburk, hände ofta att arbetare föllo i vattnet och förgäfves bemödade sig att krypa upp derur på glasväggen. Många såväl *sanguinea*-arbetare som *fusca*-slafvar gingo utmed vattenkanten och berörde stundom de nödstälda med sina antenner men syntes alldeles likgiltiga. De fattade tydligen ej situationens allvar, ty några sågos med halftutspärrade mandibler, alldeles som vid lekarne, skämtsamt hugga mot de drunknande, liksom om de funnit dessas belägenhet löjlig.

Blott ett enda tydligt fall af hjelpsamhet mot en nödställd kamrat har jag iakttagit. Detta var i ett fånget samhälle af *Lasius niger*. En arbetare hade blifvit fastklämd i mullen, då jag vid ett tillfälle gräfde deri med en pappersknif. Blott hufvudet och spetsen af abdomen stucko fram, och den olycklige arbetade förgäfves på att lösgöra sig. Åtskilliga kamrater gingo förbi och berörde flyktigt den nödstälde med sina antenner men bekymrade sig ej vidare om honom. Slutligen kom en arbetare som tydligen var förståndigare eller mera medlidsam än de öfriga. Han trefvade på de fria delarne af sin fastsittande kamrats kropp, berörde lifligt hans antenner och grep sig derefter an med befrielseverket. Först sökte han genom gräfning med frambenen aflägsna mullen. Denna var dock för hårdt sammanpackad, hvarför gräfvaren snart tillgrep metoden att med käkarne lösslita mullkorn. Alltemellanåt gick han fram till den fastsittandes hufvud, berörde lifligt hans antenner med sina och försökte derefter draga fram honom vid ena frambenet. En annan arbetare kom och hjelpte till att bortskaffa mullen, och slutligen var den fastsittande i stånd att genom sina egna ansträngningar frigöra sig från återstoden, hvarvid befriarne gingo sin väg utan att afbida några tacksamhetsyttringar, hvilka dock sannolikt under alla förhållanden uteblifvit. Detta fall tycks mig ådagalägga såväl medlidsamhet som en jemförelsevis ganska hög grad af intelligens hos befriarne.

Arbetarne ses ofta mata hvarandra, såsom man sedan länge iakttagit, medels uppstötande i små portioner af den i kräfvan förvarade näringen. Om t. ex. en hungrig *rufa*-arbetare vill komma i åtnjutande af bladlussaft, tillkänna ger han denna sin åstundan för en med dylik saft försedd kamrat medels lifliga rörelser med antennerna på dennes hufvud.

Är den sålunda anropade benägen — hvilket nästan alltid är fallet — att afstå någon del af sitt öfverflöd, så reser han sig på de fyra bakre benen och gapar. Supplikanten reser sig också på samma sätt midt emot honom och inför sin mun mellan sin gifmilda kamrats utspärrade mandibler. Man ser nu huru en klar droppe framträder mellan de utspärrade mandiblerna, hvilken med begärlighet uppsuges af den andra myran, som under hela tiden med sina i lifligt rörelse försatta antenner och framben bearbetar sin välgörares hufvud, en vänskapsbetygelse som denne stundom, ehuru mera lamt, besvarar på samma sätt. De nämnda lifligt vibrerande rörelserna med frambenen tyckas vara ett uttryck för njutning och förtjusning, ty jag har sett *fusca-* och *sanguinea*-arbetare, som länge fått umbära vatten, göra samma rörelser, då de från marken uppsögo de sedermera inhälda vattendropparne.

Ehuru myrorna fått rykte för en aldrig slappnande arbetslust, ser man, särskildt hos de stackbyggande arterna, ofta ett större eller mindre antal myror, hvilka sitta antingen alldeles stilla och sysslolösa på stackens yta eller röra sig helt trögt omkring utan andra sysselsättningar än att då och då putsa sina antenner. Antennernas putsning är något hos myrorna så ofta återkommande, att jag med några ord vill erinra om den för detta ändamål ombildade sporren å frambenen[1]). Denna beskrefs på ett fullt riktigt sätt redan af DE GEER, som äfven påpekade ändamålet med dess egendomliga form. Då en myra vill putsa sina antenner — hvilket i regeln alltid sker, så snart hennes toalett blifvit i minsta mån derangerad — reser hon sig på de bakre benparen och för spetsen af framtibian längs utefter flagellardelen af antennen på samma sida, under det hon samtidigt drager det andra frambenet mellan sina mundelar. Omedelbart derefter upprepar hon samma rörelse, fastän på motsatt sida, så att hon alltid drager det ena benet mellan käkarne, på samma gång som hon för det andra öfver antennen på andra sidan. Det är för detta ändamål framtibians sporre har formen af en kam, och det är för samma ändamål som den 1:sta tarsleden är urbugtad och försedd med kamtänder på den mot sporren

---

[1]) Denna förutbeskrifna bildning af sporren och 1:sta tarsleden är ej säregen för myrorna utan tillkommer äfven öfriga aculeater (mest liknande myrornas hos Chrysididae och Heterogyna) samt träffas för öfrigt redan hos entomospheces.

vända sidan. Antennen, som inpassas i bugten mellan sporren och första tarsleden, passerar sålunda vid putsningsprocessen mellan tvänne kammar, som på alla sidor befria den från dam och andra fastnade föremål. Kammarne rengöras från orenlighet, då frambenet drages mellan käkarne, medels tungan, som för detta ändamål är försedd med bakåtriktade taggar.

Beträffande de nyssnämnda på stacken sysslolöst kringkrypande myrorna så skulle man möjligen kunna betrakta dem såsom vaktposter med uppdrag att skydda samhället för öfverraskning från fienders sida. De äro också i sjelfva verket mycket vaksamma. Om man böjer sig ned öfver stacken, så ser man dem genast sätta sig i försvarsposition, uppresta på de bakre benparen, med käkarne uppåtsträckta och vidt utspärrade samt med spetsen af abdomen framåtkrökt och riktad uppåt mellan bakbenen. Detta är särskildt fallet med *F. rufa*, som dessutom möter en alltför närgången fiende med fina giftstrålar, fotshögt utsprutade ur giftblåsan i abdomens spets.

Bland dessa utanpå stackarne kringkrypande myror ser man emellertid ofta ganska egendomliga uppträden, hvilka utan tvifvel äro att betrakta såsom gemensamma lekar. Den som sett deras beteende vid dylika tillfällen kan ej undgå att använda denna benämning. Redan GOULD omtalar sig[1]) ha iakttagit dessa »förlustelser» eller »sportmässiga öfningar». HUBER beskrifver dem mycket utförligt[2]) hos *F. rufa* och tvekar, huruvida de ej böra kallas »gymnastiska». FOREL, som efter läsningen af HUBERS beskrifning knappast vågade lita på uppgifternas noggranhet, fick sedan tillfälle att göra likartade iakttagelser[3]) i ett samhälle af *F. pratensis*.

Dessa företeelser har jag funnit mycket vanliga hos *F. rufa* och *pratensis*, och de äro lätta att iakttaga under lugna och solvarma dagar, om man med försigtighet nalkas stackarne. Stundom deltager en stor mängd myror i dessa lekar, under det arbetena för tillfället synas i det närmaste ha afstannat, stundom är det blott ett mindre antal, som förlustar sig på någon slät, solbelyst plats vid stackens fot, under det samhällets öfriga medlemmar fortsätta sina vanliga arbeten.

---

[1]) *An account of english ants*, sid. 103.
[2]) *Recherches sur les moeurs de fourmis*, sid. 150.
[3]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 367.

En del af de lekande förhåller sig temligen stilla och ger blott uttryck åt sin lekfulla stämning genom att under låtsad vrede med halft utspärrade käkar hugga i luften efter någon förbigående kamrat. Tid efter annan ser man en och annan af dessa stillasittande myror plötsligt rusa fram och stöta till en i närheten befintlig kamrat eller gripa fast i hans ben eller antenner och försöka bortsläpa honom. Hon släpper dock sitt tag efter få ögonblicks förlopp, utan att ha tillfogat den sålunda angripne den ringaste skada, och upprepar derefter samma lek med andra myror. Stundom ser man tvänne myror vexelvis fly och förfölja hvarandra likt lekande hundvalpar, hvarvid den förföljde ofta tager sin tillflykt in i stackens gångar. Andra myror springa hastigt och under löjliga sprattlingar och kastningar på kroppen i zick-zack omkring mellan de stillasittande kamraterna, hvarvid de knuffa till än den ene och än den andre, och sedan den sist uppträdande stannat, begynner en annan på samma sätt. Ett vid dylika tillfällen mycket gouteradt nöje är, att en eller annan af de uppträdande plötsligt kastar sig omkull på ryggen och gör mycket häftiga sprattlingar för att åter komma upp.

Äfven i mina fångna myrsamhällen har jag ofta iakttagit en lekfull sinnesstämning, hvilken isynnerhet yttrar sig, då efter en långvarig brist hungerns och törstens kraf blifvit tillfredsstälda. Karaktäristiska för en dylik stämning äro de halfutspärrade mandiblerna samt de oväntade och plötsliga men ej våldsamma rörelserna (vreden yttrar sig genom vidt utspärrade käkar samt våldsamma rörelser).

Till ett fånget samhälle af *Leptothorax tuberum*, som af en tillfällighet länge fått lida brist på vatten inhäldes några vattendroppar, hvarvid arbetarne drucko så begärligt att abdomens dimensioner fördubblades. Sedan de druckit så mycket de kunde rymma, gingo de ner i larvkamrarne, der jag kunde iakttaga dem genom glasburkens botten. En uppsluppen munterhet gjorde sig nu der gällande och tog sig uttryck i hastiga och löjliga rörelser, under hvilka de vimlade om hvarandra. I första glädjen tycktes dock ingen tänka på att släcka larvernas törst. Dessa hade naturligtvis också fått lida af den långvariga vattenbristen och tillkännagåfvo nu sin åtrå genom att oupphörligt skjuta hufvudet, deras enda rörliga parti, ut och in i 1:sta segmentet. Så länge jag iakttog dem, såg jag icke någon larv vattnas. Arbetarne tycktes

uteslutande upptagna af sig sjelfva, tvättade och putsade sig samt lekte.

Man ser ofta arbetare af vissa arter bära lefvande och fullt oskadade kamrater, hvilka under en sådan transport förhålla sig så fullkomligt passivt, att man genast märker det här icke kan vara fråga om någon våldsam enlevering. Bärningsmetoden är olika hos olika slägten. Hos arterna af slägtena *Camponotus* och *Formica* fattar bäraren tag i den burna myrans ena käk, hvarefter denna senare för att ej vid transporten släpa på marken hopkröker sin kropp under bärarens hufvud. Alla burna myror, såväl af de ofvannämnda som af de följande slägtena hopdraga under transporten sina antenner och ben till samma ställning som i puppstadiet. Arbetarne af *Tapinoma erraticum* bära äfven stundom hvarandra, ehuru sällan. Bäraren griper dervid vanligen sin börda tvärs öfver ryggsidan af petiolus eller thorax, och den burna myran vänder dervid vanligen hufvudet nedåt. Undantagsvis har jag sett arbetare af *Camponotus- ligniperdus* använda samma metod.

Inom *Myrmicidernas* familj är bärningsmetoden en helt annan. Hos *Tetramorium caespitum* fattar bäraren tag i den ena mandibeln på den myra, som skall bäras, och denna bringas derpå i den ställning att hennes kropp med pupplikt hopdragna antenner och ben kommer att hänga bakåt öfver bärarens rygg. Denna metod är antagligen vida beqvämare för bäraren än *Formica*-arternas, enär den ej hindrar benens rörelser. På samma sätt skola enligt Forels uppgift[1]) *Myrmica*- och *Leptothorax*-arbetarne bära hvarandra. Hvad det förra slägtet, *Myrmica*, beträffar har jag aldrig lyckats få se några arbetare bära hvarandra, ehuru jag bevittnat flere flyttningar af *Myrmica*-samhällen, tillfällen då bärningen plägar tillämpas. Jag betviflar dock ingalunda den nämnda uppgiften, ehuru jag förmodar att bärningen hos detta slägte är ett undantagsfall. Beträffande åter slägtet *Leptothorax* tarfvar uppgiften någon korrektion, ity att jag funnit bärningsmetoden ej fullt öfverensstämmande med den hos *Tetramorium*. Då en *Leptothorax*-arbetare önskar bäras, inleder han med den utsedde bäraren först ett samtal på antennspråket. Är öfverenskommelse träffad, så vrider han derpå sitt hufvud så

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 75 och 83.

att dess undre sida riktas snedt uppåt, hvarvid bäraren genast med sina käkar fattar tvärs om hela hufvudets undre sida och medels en skicklig manöver bringar sin börda i samma ställning som nyss beskrifvits hos *Tetramorium*. (Anmärkningsvärdt är att *Tomognathus*-arbetarne af sina *Leptothorax*-slafvar bäras enligt *Tetramorium*-metoden; antagligen har *Tomognathus* alltför bredt hufvud för att kunna omfattas af *Leptothorax* på vanligt sätt). Samma bärningsmetod som hos *Leptothorax* har jag funnit användas af *Formicoxenus*-arbetarne. De arbetare-liknande *Formicoxenus*-hanarne låta äfven bära sig, men deras rudimentära käkar äro sannolikt för små för att låta bäraren få något säkert tag. De sätta sig derför i st. på bärarens rygg, med frambenen fasthallande sig kring framhörnen af hans thorax, i samma ställning som vid parningen med honorna.

Ofvanbeskrifna ömsesidiga bärande tillämpas i stort vid de flyttningar, som man, särdeles hos *Formica*-arterna, ganska ofta har tillfälle att iakttaga. Vid dessa flyttningar kan det antingen vara ett helt samhälle som öfvergifver sitt gamla bo för att på längre eller kortare afstånd derifran bygga ett nytt, eller ock är det blott en del af invånarne som aftagar för att grundlägga en koloni, hvilken i de flesta fall stannar i kommunikation med modersamhället. Anledningen till dessa afflyttningar kan sannolikt vara många slag. En af de vanligaste är den att samhället upprepade gånger blifvit ofredadt af stridslystna grannar eller af menniskor och derför vill uppsöka en lugnare boningsplats. En annan anledning torde hos de stackbyggande arterna vara den att stackmaterialet råkat i häftig förmultning, hvarför ombyte af bostad ur sanitär synpunkt blir nödvändig. Hvad beträffar utsändandet af kolonister så tror jag mig kunna påstå att åtminstone i många fall öfverbefolkning i moderstacken är orsaken, ty i de stackar, från hvilka en del af invånarne aftågar, träffar man i de flesta fall en mycket stor massa larver och puppor, af hvilka då en del medföras af kolonisterna.

Initiativet till en afflyttning tages af en enda eller några få arbetare, som genom att börja kringbära kamrater, i början, såsom det tyckes, helt planlöst men så småningom i en viss riktning, åskådliggöra sina afsigter för samhällets öfriga medlemmar. Lyckas de på detta sätt stämma allmänna opinionen till sin fördel, så ser man alltfler följa deras exempel, till

dess flyttningen är i full gång. I ett i fångenskap hållet samhälle af *Lasius niger* hade en dag en arbetare kommit ut genom ett hål som jag stuckit i det papper, hvarmed glasburken var öfverbunden. Glasburken var placerad i ett fönster, och jag iakttog huru arbetaren kröp utmed fönsterspringan, till dess han i hörnet fann ett litet hål genom sjelfva fönsterkarmen i hvilket han försvann. Jag väntade ej att få återse honom och under tiden flyttade jag glasburken några tum åt sidan, medan jag iakttog de öfriga arbetarne, som ej tycktes ha någon aning om hålet i deras fängelsetak. Efter omkring 20 minuters förlopp fick jag helt oväntadt se den förrymde arbetaren komma gående utmed fönsterspringan i riktning mot burken. Det var tydligen densamme, igenkänlig derpå att flagellum å hans ena antenn var stel och utåtkrökt. Han begaf sig till det ställe der burken förut hade stått, hvarest han stannade och syntes forskande beröra fönsterbrädet med antennen, hvarefter han, tveksamt svängande denna sin enda brukbara antenn i olika riktningar, gick hit och dit, till dess han af en händelse stötte på den några tum aflägsna burken, kring hvilken han gick ett halft slag innan han besteg densamma. Uppkommen på papperet gick han utan tvekan rakt på hålet. Det var tydligen samma väg, på hvilken han gått bort. Jag följde uppmärksamt hans beteende inuti burken. I förbigående berörde han flyktigt antennerna på några mötande arbetare utan att detta på dem gjorde något synbart intryck. Han gick direkt ned i en af ingångarne till boet, hvarest han dröjde i 4 minuter, hvarefter han kom upp med en puppa mellan sina käkar och begaf sig raka vägen upp till hålet i taket. Ingen annan arbetare åtföljde honom, men några, som mötte honom under vägen, berörde i förbigående puppan med sina antenner. Hålet i papperet var trångt och det kostade någon möda att med puppan i munnen tränga sig derigenom. Snart lyckades det dock, och han begaf sig ned för glasburkens vägg samt sedan, efter några ögonblicks tvekan, i sned riktning till fönsterspringan, hvilken han följde till dess han med puppan försvann i det ofvannämnda hålet genom fönsterkarmen. Jag utmärkte med en blyerzpenna noggrant hans väg från glasburken till fönsterspringan för att se huruvida han skulle återvända på samma väg. Efter nära 8 minuter återkom han utan puppan, gick utmed fönsterspringan till dess han kom till den punkt, der blyerzstrecket

utmärkte vägen till glasburken. Han följde noggrant detta streck utan att ens en hårsmån afvika derifrån. Strecket gick nästan rakt utom på ett ställe, der han gjort en liten afvikelse åt sidan på ett par millimeter. Äfven denna lilla krök följdes nu samvetsgrant. Uppför glasburken och till hålet i papperet gick han likaledes samma väg som förut. Han dröjde denna gång knappt mer än 1 minut nere i boet hvarefter han visade sig med en ny puppa i munnen. Han åtföljdes i början af tvänne andra arbetare som trängde sig tätt inpå honom, stundom berörande puppan med sina antenner. De stannade dock snart och återvände ner i boet. Puppbäraren fortsatte samma väg som förut och återkom om en stund likaledes på samma väg. Under tiden sågs en annan arbetare inuti glasburken bära en larv hit och dit uppför burkens väggar; men han försvann åter med sin börda genom en af ingångarne. Den återkomne arbetaren dröjde omkring 2 minuter nere i boet, hvarefter han liksom förut uppkom med en puppa. Denna gång åtföljdes han af flere arbetare, af hvilka en bar en larv, som föreföll mig vara densamma som nyss förut burits. Ledsagarne gingo emellertid med tveksamma och dröjande steg, under det puppbäraren i rask fart skyndade på den kända vägen, hvarför han snart hade lemnat de öfriga bakom sig. Af dessa återvände några, så att blott larvbäraren och en annan uppnådde papperet, hvarest de tveksamma gingo omkring. Hålet fans blott af den lediga myran, som begaf sig ut, gick nedför glasburken och, noggrant följande sin företrädares spar, uppnådde hålet genom fönsterkarmen. Larvbäraren hade under tiden med sin börda åter begifvit sig ner i boet. Efter en stund återkom den första myran (puppbäraren) och kort derefter den andra, båda följande den vanliga vägen. Efter några minuters dröjsmål i boet uppkommo båda med hvar sin puppa, och flere andra arbetare sågos bära dels larver dels puppor omkring inuti burken. Några af dessa funno äfven hålet i taket och om ytterligare $^1/_2$ timme pågick flyttningen lifligt. Samtliga myrorna följde noggrant det blyerzstreck som betecknade den förste arbetarens väg. Till och med den lilla onödiga kröken försummades aldrig. Jag vred nu burken $^1/_4$ slag för att se huruvida myrorna skulle låta förvirra sig deraf. Verkan häraf var påfallande. De puppbärande arbetare som kommo från boet gingo på papperet utefter den utmärkta linien, derefter

på det vanliga stället nerför glasburken, till dess de nådde dess fot. Der stannade de tvekande och berörde, utan att nedstiga från glasburken, fönsterbrädet med sina antenner, hvarefter de åter begåfvo sig uppför glasburkens vägg upp till hålet på papperet. Några begåfvo sig med sina bördor ned i boet igen, andra återvände på den vanliga vägen nerför glasburken, rundt kring hvilkens nedre kant de gingo till dess de nådde den punkt, der blyerzstrecket på fönsterposten utmärkte den ursprungliga vägen, på hvilken de nu utan tvekan fortsatte. De till glasburken utifrån återvändande myrorna betedde sig ej på samma sätt. Då de på sin vanliga väg uppnått glasburken men der ej återfunno sin förra väg, gingo de dock, ehuru med någon tvekan, temligen rakt uppför glasburkens vägg men hade deremot temligen svårt för att återfinna hålet i papperet. Sedan den ursprungliga trafikledens på fönsterposten förlöpande del sålunda genom dessa myrors passage blifvit förbunden med en ny å glasburken och papperet, fortgick flyttningen oafbrutet såsom förut. Jag flyttade nu glasburken några cm. från sin förra plats. På de från boet kommande myrorna hade detta att börja med samma inflytande som burkens vridning; men snart sågs en puppbärande arbetare öfvervinna sin tvekan, stiga ned från glasburken på fönsterbrädet samt i sned riktning begifva sig bort till fönsterspringan. Härmed var en ny trafikled öppnad, som var nästan parallel med den förra, och hvilken numera beträddes äfven af de öfriga från boet kommande myrorna. De till glasburken utifrån återvändande myrorna gingo sin vanliga väg till dess de kommo till den plats der glasburken förut hade stått. Der stannade de tvekande och berörde fönsterbrädet med sina antenner, hvarefter en del återvände på samma väg ut genom hålet i fönsterkarmen, andra gingo sökande omkring till dess de funno glasburken, uppför hvilken de begåfvo sig. För de utifrån återvändande funnos nu två vägar att följa från fönsterspringan. Antingen skulle de vika af tidigare och kommo då in på den ursprungliga vägen, numera blott en återvändsgränd, eller ock skulle de fortsätta några cm. längre utmed fönsterspringan och kommo då till den punkt, der den nya och rätta vägen afvek till glasburken. I början färdades många på båda vägarne, men då målet ej nåddes på den förra, upphörde myrorna så småningom att beträda denna väg.

Det framgår af ofvan anförda försök att en del myror, såsom äfven de flesta författare framhålla, mera vägleda sig medels lukten än med synen. För att yttermera konstatera detta förhållande gned jag med fingret kraftigt på ett ställe tvärs öfver den ofvannämnda stråkvägen på fönsterposten för att dymedels aflägsna de vägledande spåren. Verkan häraf var omisskänlig. Då myrorna från båda hållen ankommo till detta afbrott på vägen, stannade de och trefvade tveksamt med sina antenner rundt omkring på fönsterbrädet. Några återvände, under det andra, svängande sina antenner, fortsatte i olika riktningar till dess de flesta af dessa af någon tillfällighet stötte på vägens fortsättning, då de genast slogo in på densamma. Det är anmärkningsvärdt att myrorna, då de ostördt trafikerade den kända vägen, höllo sina antenner upplyfta i vanlig ställning utan att göra något synbart bruk af dem. Det var blott när vägen på något af de ofvannämnda sätten blifvit afbruten som de sagos med sina antenner underkasta förhållandena en närmare pröfning.

Om, såsom bland annat framgår af ofvannämnda försök, dessa myror hufvudsakligen vägleda sig medels antennerna, så kommer dock å andra sidan äfven synen i viss mån till användning, såsom af följande försök blir tydligt. Den väg, myrorna passerade från det ofvannämnda i papperet befintliga hålet, gick i riktning mot fönstret, i ungefär 70° vinkel mot dess plan, till nedstigningsstället utför glasburken. En omvridning af burken på nära 90° verkade ingen tydligt framträdande förändring; men då burken omvreds, så att vägen riktades inåt det mörka rummet, började myrorna ana oråd, tvekade i början och gingo slutligen i ungefär samma riktning mot fönstret, som den ursprungliga vägen haft. Några gingo åt andra håll, dock så att de ej förlorade ur sigte den från fönstret infallande dagern. Ingen följde numera den ursprungliga, inåt rummet riktade vägen.

Hos en del myror, t. ex. sl. *Formica*, kommer synen tydligen mera till användning, likaså hos *Polyergus*. Synnerligen utmärker sig *F. rufa* för en utvecklad synförmåga. Det är att märka, att dessa myror, såsom FOREL påpekar, hafva väl utvecklade oceller i motsats mot de öfriga slägtena, hvilka antingen ha alls inga eller ock obetydligare oceller och derför nästan uteslutande äro hänvisade till sina antenners väg-

ledning, Facettögon tyckas föga eller alls icke komma till användning för bestämmande af rörelsens riktning.

I mina fångna *Leptothorax* och *Formicoxenus*-samhällen har jag funnit arbetarne synnerligen ifriga att bära hvarandra dels då de nyss blifvit inspärrade och dels efter hvarje betydligare åverkan som skett å deras sedermera utförda byggnadsarbeten. Detta förhållande antyder sannolikt att de från en så osäker plats vilja afflytta till fredligare bygder. Sedan sinnesstämningen blifvit lugnare, upphöra de att bära hvarandra och finna sig i sitt öde, till dess de ånyo ofredas, då samma skådespel upprepas.

Tapinoma erraticum flyttar ofta hastigt små korta sträckor enligt FORELS iakttagelser. Så har jag äfven funnit vara förhållandet, och anledningen till flyttningen tyckes ofta vara mycket ringa. I ett i en glasburk inspärradt *Tapinoma*-samhälle sågos arbetarne efter den ringaste rubbning af deras gräfda hålor bortbära sina larver och puppor till en annan plats.

På Öland hade jag tillfälle att bevitna en flyttning af *Myrmica ruginodis*. 8 Juli, omkr. kl. $^1/_2$ 7 e. m. såg jag ett tåg af puppbärande arbetare, tillhörande denna art, utgå från en liten tufva till en föga mer än en meter derifrån belägen liknande. Flyttningen afslutades under mina ögon på $^1/_2$ timme.

Puppor transporterades i mängd under den tid, jag iakttog flyttningen, men blott 4 eller 5 små larver. Under det transporten pågick, gingo utom bärare äfven åtskilliga arbetare med tomma munnar i riktning mot den nya tufvan. Måhända utgjorde dessa någon slags »militärisk eskort» för bärarne. Flere arbetare af *F. rufa* och *fusca* korsade stundom stråkvägen men tycktes bli mycket förskräckta och skyndade bort. I intet fall såg jag något »handgemäng.» För att mäta flyttningens liflighet antecknade jag för hvar 5:te minut antalet af de i den nya tufvan inburna pupporna. Resultatet blef: för de

1:sta	5 minuterna	inburna	puppor:	60
2:dra	»	»	»	38
3:dje	»	»	»	29
4:de	»	»	»	7
5:te	»	»	»	5
6:te	»	»	»	1.

Flyttningen hade derefter afslutats för qvällen. Jag undersökte försigtigt den tufva, som var afsedd att öfvergifvas, och fann der, utom en mängd arbetare, en massa stora larver jemte åtskilliga mindre, men deremot inga puppor. I den nya tufvan deremot funnos mycket talrika puppor jemte ett fåtal små larver. Det var tydligt att pupporna afsigtligt blifvit först transporterade. Följande dag befans den gamla tufvan fullständigt öfvergifven af *Myrmica* och inkräktad af talrika *fusca*-arbetare tillhörande ett blott $^1/_3$ meter derifrån i en tufva boende samhälle. Antagligen hade sålunda de förra invånarne oroats af sina grannar och derför nödgats rymma fältet.

Ett samhälle af *Camponotus ligniperdus*, som jag ofredat genom att borttaga den sten, som öfvertäckte hufvuddelen af dess bo, afflyttade till en blott $^1/_3$ meter derifrån belägen sten, hvarvid först puppor och larver i största hast ditskaffades och sedermera de större arbetarne. Bärarne voro nemligen i de flesta fall små arbetare, hvilka buro dels andre smärre, dels medelstora och dels stora arbetare. Flere bärare tillhörde den mindre medelklassen, hvaremot jag icke såg en enda arbetare af den större klassen eller ens af den större medelklassen tjenstgöra såsom bärare. Deremot sågos några af dessa gå för sig sjelfva på vägen till det nya boet. Bärningsmetoden var i de flesta fall densamma som *Formica*-arternas. I många fall buro emellertid bärarne sina bördor på samma sätt som *Tapinoma*, i det de nemligen omfattade ryggsidan af petiolus på den burna myran och vände dennas hufvud nedåt. I några fall fattade de sina bördor om halsen eller vid något ben. Detta var isynnerhet fallet vid transporten af de stora arbetarne, hvilken kostade de flere gånger mindre bärarne mycken möda. Dessa släpades på marken men förhöllo sig dervid alldeles som andra burna myror, d. v. s. höllo sina antenner och ben pupplikt hopdragna.

De vanligaste och mest i ögonen fallande flyttningarne äro de, som företagas af de stackbyggande *Formica*-arterna, särskildt af *F. rufa* och *pratensis*. Huber lemnar[1]) en detaljerad skildring af en *rufa*-flyttning. Såsom i viss mån kompletterande Hubers skildring, särskildt beträffande den af mig anmärkta arbetsfördelningen, vill jag här nedan be-

---

[1]) *Recherches sur les moeurs des Fourmis, sid. 124.*

skrifva en af mig i Östergötland noggrant följd flyttning af ett *rufa*-samhälle.

Det var ett medelstort samhälle af denna art som den 3:dje Juni bröt upp från sin gamla, vid kanten af en väg belägna stack och afflyttade till en 36 meter derifrån belägen träbro, under hvilken stackmaterial hopsläpades. Anledningen till afflyttningen torde ha varit en stark förmultning af stackmaterialet, att döma af det frodiga gräs, som inkräktat större delen af stackens yta. Ett dubbelt tåg af arbetare, som vandrade i motsatt riktning mot hvarandra, gick snedt öfver vägen, det ena tåget från och det andra tillbaka till den gamla stacken. I det bortgående tåget voro många bland arbetarne belastade med bördan af kamrater, som buros på det ofvanbeskrifna sättet, under det myrorna i det motsatta tåget återvände med tomma munnar för att hemta flere. I några fall hade jag tillfälle att se, huru de till den gamla stacken återvändande större arbetarne rusade omkring och trefvade med sina antenner på än den ene, än den andra af de qvarvarande arbetarne, hvarefter de plötsligen grepo någon af dem (på det vanliga sättet, vid ena mandibeln), rusade en stund alldeles planlöst omkring än in och än ut ur stackens ingångar, till dess de slutligen satte sig i rörelse mot den nya stacken. Något motstånd förekom ej å de sålunda enleverades sida. I ett par fall såg jag huru en större och en mindre arbetare, stående midt emot hvarandra, lifligt berörde hvarandras antenner, hvarefter den större, liksom enligt aftal, varligt fattade den mindre på det ofvanbeskrifna sättet och bortbar honom till den nya bostaden. I de flesta fall hemtade bärarne sina bördor från stackens inre. Af 146 utan urval insamlade burna myror voro 113 eller 77,4 proc. mindre arbetare. En stor del af de burna myrorna hade dessutom sin abdomen mer eller mindre uppsväld af bladlössens honungssaft. Detta var i synnerligen påfallande grad händelsen med de större burna arbetarne hvaremot det blott undantagsvis var fallet bland de för sig sjelfva på flyttningsvägen gående. Dessa senare rörde sig mycket tungt och ovigt, hvilket förklarar hvarför företrädesvis sådana transporteras af de bärande myrorna. Samtliga bärarne voro större arbetare. Flyttningen pågick med aftagande liflighet i fyra dagar. De sista dagarne buros äfven larver och puppor. Första dagen mätte jag flyttningens liflighet genom att beräkna medeltalet af de

myror som under 5 minuter på väg till den nya stacken passerade en viss punkt på flyttningsvägen. Detta befans var 435. Af detta antal buro i medeltal 140 andra myror, så att antalet af de myror som under fem minuter färdades förbi denna punkt bort emot den nya stacken i sjelfva verket utgjorde 575. Under flyttningen sågos blott några få mindre arbetare gå för sig sjelfva på den stora stråkvägen. Dessa lupo oftast liksom sökande hit och dit i alla riktningar, under det de större arbetarne i regeln blott rörde sig i de två hufvudriktningarna. Då några af bärarne skrämdes att släppa sina bördor midt på vägen, sprungo de förut burna arbetarne rådvilla hit och dit och berörde med sina antenner de mötande större arbetarnes, liksom anropade de dem om hjelp. I några fall såg jag dem äfven upptagas af lediga större arbetare och bäras bort till bron.

Några få utensilier, som myrorna antagligen ansågo för goda att qvarlemnas, buros äfven till den nya stacken. Ett gammalt torrt och hufvudlöst hudskelett af ett bi betraktades tydligen såsom ett värdefullt föremål, ty det transporterades med mycken möda och tidspillan bort till bron.

Bron befans snart ha varit blott en tillfällig rastplats, ty myrorna började genast afflytta derifrån till en omkring 20 meter derifrån uppe på en parksluttning växande syrénbuske, der en stack anlades. Af 137 burna myror voro 105 eller 76,6 proc. mindre arbetare; således nära nog samma procenttal som vid förra beräkningen. Vid de nybyggnader, som der företogos, arbetades lika ifrigt nattetid som om dagen, men ehuru flyttningsvägen äfven under natten trafikerades af åtskilliga myror såg jag ej då några myror bäras.

Efter 5 dagars förlopp började myrorna flytta tillbaka från syrenbusken till bron. Skilda meningar gjorde sig emellertid gällande, ty några myror buros fortfarande från bron upp till busken, under det dock flertalet buros tillbaka från busken till bron. Efter sex dagars oenighet, hvarunder myror till vexlande antal transporterades åt båda hållen, lyckades ändtligen bropartiet drifva sin vilja igenom, och den under busken anlagda stacken befans nu fullständigt öfvergifven, hvaremot liflig verksamhet med byggnadsarbete utvecklades vid bron. Imellertid hade buskpartiet tydligen ej lemnat sitt mål ur sigte utan verksamt agiterat för sin sak, ty efter 10 dagar började myrorna flytta tillbaka upp till

syrénbusken. Den första dagen transporterades blott arbetare. De följande två dagarne buros utom arbetare äfven större larver. Under två derefter följande dagar transporterades mindre larver (de flesta antagligen arbetarelarver) samt till sist en stor mängd puppor.

Samma dag, som flyttningen blifvit fullständigt afslutad, togs den öfvergifna bron i besittning af från en närbelägen större *rufa*-stack utsända kolonister, som ditburo sina arbetare, larver och puppor i den vanliga ordningen. Det hela såg sålunda nästan ut som ett frivilligt afträdande å de från bron bortflyttades sida.

Om vården af ägg, larver och puppor; födoämnen, frösamling; bladlöss; myrmecophiler.

Att arbetarne med största ömhet och sjelfuppoffring vårda och skydda såväl larver som puppor, är ett välbekant förhållande. Då ett myrsamhälle oroas, ser man en del arbetare med den största ifver och brådska nedbära sina skyddslingar till boets djupare delar, under det andra iakttaga en hotande hållning och, om tillfälle gifves, med största raseri angripa fridstöraren.

Såväl ägg som larver och puppor slickas och putsas ständigt och hållas på detta sätt rena från det minsta damkorn. Larverna matas direkt ur arbetarnas mun medels de ur kräfvan uppstötta näringsämnena. De mera rörliga larvformerna kunna emellertid direkt suga saften ur de nyss dödade mjuka insekter, som ofta bjudas dem till föda. Ofta ser man detta förhållande hos *Lasius niger*, hvars larver ofta finnas sysselsatta med utsugandet af smärre döda myror af andra arter, t. ex. af *L. flavus*. Synnerligen ofta har jag funnit små Cicader såsom deras byte, och utsugna hudskelett af Cicader träffas talrikt i dylika myrbon. I ett bo af *L. niger* såg jag sju larver grupperade i en krets, med hufvudena inåt, alla med munändan inborrad i en liten myrlarv (antagligen af *L. flavus*) som bildade cirkelns medelpunkt. Före eller efter matningen försiggår vanligen en putsningsprocess, och de hungriga larverna söka, då de känna beröringen af de öfver och mellan dem krypande arbetarne, ådraga sig deras uppmärksamhet genom att oupphörligt skjuta hufvudet ut

och in eller hos de mera rörliga larvformerna genom diverse böjningar och vridningar af kroppens främre del.

Hos *Leptothorax acervorum* har jag stundom sett hurusom arbetarne vid larvernas matning lekfullt utdela hugg med mandiblerna till höger och venster i en larvklunga, hvarefter de sålunda behandlade larverna pläga tillkännagifva sitt begär efter föda på det nyssnämnda sättet. Möjligen afser arbetaren med detta egendomliga förfaringssätt att få reda på, hvilka larver som äro i behof af föda.

Hos de myrarter, hvilkas puppor äro kokonglösa, kunna de unga myrorna vid mognaden sjelfva befria sig från pupphöljet. I de fall åter då puppan är omsluten af en kokong, skulle den unga myran, som saknar erforderliga krafter att genombryta ett så fast hölje, ömkligen omkomma, såvida icke de påpassliga arbetarne genom att vid mognaden sönderslita kokongen beredde sin unge kamrat fri passage för utträdet i verlden. Detta förhållande, som först upptäcktes af GOULD har af senare författare såsom HUBER[1]) NYLANDER[2]) och FOREL[3]) bekräftats. De försök jag i denna riktning anstält med *F. rufa*, *sanguinea* och *exsecta* ha gifvit samma resultat. Samtliga de kokonghöljda puppor, som jag isolerat strax före deras mognad, omkommo inuti kokongerna. Då jag sedermera gaf arbetarne tillträde, öppnade de några kokonger men upphörde snart dermed, då de funno pupporna döda.

Kokongernas öppnande är en ganska tidsödande process, som kostar äfven de fullt utbildade arbetarne mycken möda. I allmänhet bites ett litet hål strax framom kokongens midt, och detta hål utvidgas så småningom åt sidorna till dess puppan kan framdragas derur. Äfven från pupphuden bidraga arbetarne i regeln att befria de unga verldsborgarne. Deras hopvikta ben rätas, hanarnes och honarnas vingar slätas och glättas, och den unga myran underkastas strax vid sitt inträde i verlden en grundlig slickningsprocess öfver hela kroppen (se vidare skildringen af *sanguinea*-samhället).

De nykläckta myrorna äro lätt igenkänliga på sina bleka färger. Hos de gula och röda arterna äro de respektive hvita och hvitgula. Hos de svarta arterna ha de en gulaktigt bly-

---

[1]) *Recherches sur les moeurs des fourmis.* sid. 72.
[2]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 395.
[3]) *Additamentum adn. in monogr. Form. bor.*, sid. 1042.

grå anstrykning. De gå i början med ostadiga och stapplande steg, och deras veka chitinskelett tillåter dem ej något ansträngande arbete. De hindras i början af sina äldre kamrater att aflägna sig ur boet.

Såsom en abnormitet ser man stundom några kokonger öppnas redan innan pupporna mognat. Detta förklarar den enstaka förekomsten af nakna puppor hos arter, hvilkas larver utan undantag spinna en kokong. Så t. ex. iakttog jag 23:dje Juli vid Roma på Gottland, hurusom åtskilliga tomma kokonger utburos ur en *rufa*-stack. Vid noggrann undersökning fann jag dock inga nykläckta myror men deremot åtskilliga nakna ofullgångna puppor, hvilka sålunda i förtid blifvit framtagna ur sina kokonger. I Östergötland såg jag ett år en af de sista dagarne i Juli en mängd tomma kokonger utbäras och vid undersökning af stacken (en *rufa*-stack) fann jag mycket talrika nakna puppor, hvilkas ögon ännu ej mörknat. Att de tomma kokongerna verkligen tillhörde dem, framgick deraf att en del ännu låg qvar i sina blott delvis öppnade kokonger. Ett likartadt fall iakttog jag 27:de Juli vid Etelhem i ett samhälle af *L. flavus*, der tre nakna puppor anträffades. Jag förmodar, att de af FOREL iakttagna[1]) fallen af nakna puppor hos *L. niger* och *Camponotus aethiops* kunna förklaras på samma sätt.

De sönderslitna kokongerna hopas, såsom FOREL anmärker, af *Lasius*-arterna samt racerna af *F. fusca* utanför boets ingångar. Hos *Camponotus* samt racerna af *F. rufa* bortbäras de långt från boet eller blandas med stackmaterialet.

Hos *F. rufa* har jag sett dem bortbäras på de från stacken ledande vägarne ända till 50 à 60 meter från sjelfva stacken. I andra fall har jag sett dem samlade i en stor hög på stackens topp, hvarifrån de sedermera aflägsnades.

Myrornas födoämnen hemtas från såväl djur som växtverlden och måste till följd af mundelarnes beskaffenhet befinna sig i en något så när flytande form för att kunna upptagas, Från de insekter och andra smärre djur, som utgöra deras byte, slicka de sålunda blott safterna eller delar af gelatinös konsistens. Samma är förhållandet med frukter, hvilka myrorna orättvist blifvit anklagade att skada. Verkliga förhållandet har dock påvisats vara, att myrorna endast från genom sprickning eller

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 392.

på annat sätt förut skadad frukt uppslicka den utsipprande saften. Äfven ruttnande animaliska ämnen försmås ej, åtminstone af vissa arter. Sålunda fann jag på Öland ett i stark förruttnelse stadt hästkadaver, hvilket vimlade af *Lasius fuliginosus* från ett närbeläget samhälle, från och till hvilket ett ständigt tåg afgick och återvände. Jag har anledning antaga, att det härvid är mindre de vid förruttnelseprocessen upplösta animaliska substanserna, som eftertraktas af myrorna, än de vid denna process verksamma mikroorganismerna. Jag tror mig nemligen ha funnit, att vissa arter lefva till väsendtlig del af de vid växtämnens förmultning uppträdande små svamparne och algerna. Detta torde isynnerhet vara fallet med *Leptothorax acervorum* och *muscorum*, hvilka företrädesvis bygga sitt bo i trästubbar, som befinna sig i första stadiet af förmultning. I de fångna *Leptothorax*-samhällen, som jag en längre tid haft under iakttagelse, försmådde arbetarne erbjudna födoämnen, socker, honung och dödade smärre ininsekter[1]), hvarför jag upphörde att förse dem dermed. Det oaktadt frodades samhällena, arbetarne matade dagligen sina larver, och inga dödsfall inträffade (åtminstone inga utöfver den normala dödlighetsprocenten) så länge jag höll de murkna träbitar fuktiga, under och mellan hvilka de inrättat sina larvkamrar. Jag fann dem ofta sysselsatta med att slicka dessa träbitar, hvilket svårligen kunde afse att på ett så besvärligt och tidsödande sätt uppsuga blotta fuktigheten, åtminstone i de fall då de nyss förut släckt sin törst af på särskilda ställen placerade vattendroppar. Vid mikroskopisk undersökning fann jag dessa träbitar innehålla dels en mängd diatomaceer och andra alger, dels en otalig massa små svamporganismer, hvilka väl sannolikt förekomma i allt multnande trä. Det förefaller mig derför sannolikt att myrorna nära sig af dessa små svampbildningar.

Samma torde förhållandet vara med *Formicoxenus*, som bygger sitt bo i *rufa*- och *pratensis*-stackar. Denna art lemnar aldrig stacken för att söka föda och måste sålunda finna sin näring bland stackmaterialet. I myrstackarne vistas en otalig

---

[1]) Jag har dock sedermera funnit dem i det fria transportera små i murket trä lefvande larver likasom jag äfven i mina fångna samhällen förmått dem att förtära ägg och larver af andra myror. I dessa fall fans dock intet murket trä för dem tillgängligt, enär de inrättat sina bon i tallbark som ej angripits af röta.

mängd små snyltgäster, de flesta tillhörande insekternas klass. Dock kan det svårligen vara på deras bekostnad, som *Formicoxenus* lefver, ty jag har aldrig funnit denne senare på minsta sätt förorätta dessa små parasiter i mina fångna samhällen och de rörde ej heller vid dödade insekter. Jag måste derför antaga, att *Formicoxenus* när sig af de vid stackmaterialets förmultning uppträdande mikroorganismerna. Då stacken är bygd kring någon stubbe, anordnar *Formicoxenus* i denna sitt bo på samma sätt som *Leptothorax*, sannolikt emedan födoämnen af det antydda slaget der finnas i rikligare mängd. Beträffande de beryktade »bladafskärande» myrorna i tropiska trakter, hvilka öfvertäcka ingångarne till sin bon med afbitna blad, meddelar BELT[1]) att bladen sönderdelas i små bitar och dervid bilda tofviga massor, som ingalunda kunna ha samma funktion som stackmaterialet hos de stackbyggande arterna men deremot vid sin dekomposition gynna utvecklingen af en mängd små svampbildningar, hvilka myrorna skulle förtära. Bladmassorna skulle sålunda här vara verkliga drifbänkar, anlagda för svampodling. En senare iakttagare har velat tillskrifva bladmassorna ett annat syfte, nemligen att genom den vid dekompositionen utvecklade värmen påskynda utvecklingen af myrornas ägg. Förhållandet erinrar emellertid i viss mån om en hittills föga beaktad omständighet vid bobyggnaden hos *Lasius fuliginosus*. De af denna art af trämassa förfärdigade cellerna äro nemligen, såsom FOREL först påvisat, invändigt beklädda med ett tätt ludd, som under mikroskopet visar sig utgöras af små mögelliknande svampar[2]). Den normala förekomsten af dessa svampar i cellerna gör det ej osannolikt att här kunde föreligga ett fall af svampodling, hvilken här dock måste idkas blott såsom binäring, enär *L. fuliginosus* använder äfven andra födoämnen.

Den sedan gammalt gängse föreställningen om myrorna såsom frösamlande bestreds på det bestämdaste af GOULD, LATREILLE och HUBER. Senare författare ha dock till full evidens bevisat, att en del myror icke blott samla frön utan, såsom framgår af LINCECUMS intressanta undersökningar[3])

---

[1]) *The Naturalist in Nicaragua*, sid. 79.
[2]) *Septosporium myrmecophilum* Fres. enligt benäget meddelande af Prof. SACCARDO i Padova.
[3]) *Journal of the Linnean Society of London*, 1861, sid. 29.

öfver den »åkerbrukande» myran i Texas (*Pogonomyrmex barbatus*), på en afröjd plats kring boet, hvilken hålles fri från andra växtarter, odla ett slags gräs, hvars frön de insamla. Äfven från södra Europa känner man myrarter som regelbundet äro frösamlande, nemligen *Aphaenogaster barbara* och *structor*. Beträffande användningen af de hopsamlade fröförråden äro meningarne delade. De flesta författare öfverensstämma dock deri att myrorna förhindra fröen att gro. Då de efter regnväder blifvit våta, uppbäras de för att torkas. LESPÉS bekräftar[1]) en uppgift af en äldre författare att myrorna vid fröens begynnande groning skulle afbita roten och uppsuga den dervid utsipprande sockerhaltiga saften. Enligt MOGGRIDGE[2]) och MAC COOK[3]) skulle dock groningen förhindras derigenom att fröen förvaras i fuktfria kamrar, och då myrorna vilja tillgodogöra sig de näringsämnen fröen innehålla, skulle de sönderdela dem med sina mandibler och uppsuga den saft de innehålla.

Äfven arter, hvilka ej i regeln samla några frön, uppträda stundom tillfälligt såsom frösamlande. LUBBOCK har stundom sett *Lasius niger* inbära *Viola*-frön i sina bon, men vet ej för hvad ändamål[4]). FOREL har i ett samhälle af *Lasius brunneus* funnit en betydlig mängd hopsamlade svarta, aflånga frön, hvilka buros af arbetarne[5]).

Genom ett meddelande af D:r LUNDSTRÖM i Botaniska sektionen i Upsala våren 1884 om myror, som samlade Melampyrum-frön, föranleddes jag att följande sommar undersöka detta förhållande. Första gången som jag fann denna uppgift bekräftad var på Åland 17 Augusti, då jag i ett bo af *Myrmica ruginodis* anträffade temligen talrika Melampyrum-frön, af hvilka en del bortbars af arbetarne samtidigt dermed att larver och puppor bragtes i säkerhet. Såsom D:r LUNDSTRÖM anmärkt, ha dessa frön en slående likhet med vissa myrkokonger, särskildt af *Lasius niger*, en likhet som t. o. m. sträcker sig till »härmning» af den af exkrementsäcken bildade svarta runda fläcken i kokongens bakre ända. Sedermera återfann jag samma frön i flere *ruginodis*-bon, samt i

[1]) *Revues des cours scientifiques*, 1866.
[2]) *Harvesting Ants and Trap-Door Spiders.*
[3]) *The natural History of the Agricultural Ants of Texas.*
[4]) *Ants, Bees and Wasps.* sid. 59.
[5]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 378.

Östergötland hos såväl *M. ruginodis* som hos *Lasius niger*. Här såg jag dem dock ej bäras af arbetarne. Alla larver och kokonger nedburos i gångarne, men fröen lemnades i sticket. Jag har aldrig funit dessa frön i groende tillstånd, ehuru de ingalunda varit placerade i fuktfria kamrar. I ett *ruginodis*-bo fann jag redan vid sommarens början talrika dylika gamla hopskrumpna och delvis liksom sönderfrätta frön. I samma bo såg jag sedermera talrika frön af årets skörd inbäras, hvilka måste ha hemtats från ett jemförelsevis betydligt afstånd, ty jag fann ej Melampyrum i närheten.

På Öland träffade jag 4:de Juli i ett i en björkstubbe inredt bo af *Leptothorax acervorum* åtskilliga små bruna, håriga frön, som lågo i kamrarne bland larver och puppor. Dylika frön återfann jag sedermera hos *Formica fusca*. I intetdera fallet såg jag dem bortbäras af arbetarne.

31 Juli fann jag vid Etelhem på Gotland talrika frön af *Linum catharticum* hopsamlade i ett *Tetramorium*-bo under en sten. I detta fall var det af intresse, att växten i fråga förekom på en begränsad fläck just rundt omkring denna sten men för öfrigt ej anträffades i närheten. Fröen voro hopade i en ganska ansenlig hög i en större, af stenen betäckt kammare, men ej heller i detta fall såg jag dem bortbäras af arbetarne. Enligt ANDRÉ (Spec. d. Formic., sid. 286) är *Tetramorium caespitum* frösamlande i Algier och sannolikt äfven i södra Europa. Han omnämner sig ha fått exemplar af denna art från Oran, hvilkas »kornmagasin» i December innehöll en mängd små gula frön som han ej kunde bestämma. Möjligen kunde detta vara samma frön som de af mig funna.

En hufvudsaklig del af sin föda hemta många myror från bladlössens och Coccidernas sekretioner. Redan LINNÉ kände det förhållande som existerar mellan myrorna och bladlössen, hvilka senare han betecknar såsom: »Aphis formicarum vacca.» BOISIER DE SAUVAGES lemnade redan för mer än hundra år sedan en god beskrifning öfver detta förhållande[1]) hvari han meddelar att myrorna passa på då bladlössen utgjuta sitt sekret, hvilket de då tillgodogöra sig. HUBER, som noggrant iakttagit myrornas beteende mot bladlössen[2]), tillägger, att myrorna sjelfva söka aflocka bladlössen

---

[1]) *Journal de physique* I, sid. 187.
[1]) *Recherches sur les Moeurs des Fourmis*, sid. 161.

detta sekret, i det de med lifligt spelande antenner beröra spetsen af deras abdomen, hvarvid den sålunda behandlade bladlusen inom kort utgjuter en liten droppe af sekretet, som då genast uppsuges af myran, hvilken derefter upprepar samma förfaringssätt med de närsittande bladlössen. Äldre författare förestälde sig, att det sekret, som af myrornas eftertraktades, skulle afsöndras från de uppåt och bakåtriktade utskotten på bakre delen af abdomen hos bladlössen; men Forel påpekade[1]), att sekretet i fråga afgår i form af en klar droppe från bladlössens analöppning och sålunda är att betrakta såsom deras exkrementer. Samma är förhållandet hos cocciderna, och myrorna aflocka dem den söta saften på samma sätt. Darwin försökte att genom att stryka och kittla bladlössen med ett hårstrå förmå dem att afgifva sitt sekret. Detta lyckades dock ej, under det deremot myrorna med sina antenner på kort tid sågos aflocka dem saften (Arternas uppk., sid. 186).

Myrorna vårda och vakta sina bladlöss med mycken omsorg; de ses ofta försigtigt gripa tag i dem för att placera dem på något lämpligare ställe. De bortjaga från sina bladlushjordar såväl främmande myror som rofinsekter. Till deras skydd bygga vissa arter (*Lasius niger*, *Myrmica*), såsom redan beskrifvits i kap. om myrornas byggnadsarbeten, kring dem små hus af lerhaltiga jordpartiklar, verkliga ladugårdar således. Bladlössen äro tydligen att betrakta såsom myrornas husdjur; de äro, såsom Huber uttrycker sig, deras boskap, deras kor och getter. Hvarken Huber eller Forel har någonsin sett myror äta bladlössen. Den senare anför dock efter en annan författare, Leuret[2]), ett fall då en myra bet ihjel och utsög en bladlus. Sjelf har jag aldrig sett någon myra afsigtligt skada bladlössen, men deremot har jag ofta sett *F. rufa* inbära döda och stundom ännu lefvande, kanske obotligt skadade bladlöss i sina stackar, antagligen till föda åt larverna. För öfrigt gå de kanske stundom något hårdhändt tillväga då i de all välmening lösrycka och bortbära bladlössen för att rädda dem undan någon förment fara.

Några myrslägten (*Leptothorax*, *Formicoxenus* och *Tapinoma* bland de svenska) ses aldrig befatta sig med några blad-

---

[1]) *Études Myrmeclogiques* 1875 (Bull. soc. vand. sc. nat. vol. XIV, sid. 38).
[2]) *Anatomie comparée du système nerveux.*

löss. Andra, såsom *Camponotus*, *Formica* och *Lasius fuliginosus*, uppsöka dem endast på yttre växtdelar. *Lasius niger* och *alienus* samt arterna af slägtet *Myrmica* uppsöka bladlössen på yttre växtdelar, kring hvilka de i så fall ofta uppföra de nämnda små husen; men dessa arter hålla äfven bladlöss inuti sina bon, der de få suga på de nedhängande rottrådarne. Detta senare är uteslutande fallet med *Lasius flavus* och *umbratus* samt med *Tetramorium*. *Lasius flavus* och *umbratus* kultivera ej blott bladlöss utan äfven *Coccus*-arter. De hålla dessa sina husdjur inslutna ej blott i sina tufvor utan ock på gräsrötter utomkring tufvans periferi, i hvilket fall smala tunnlar under jordytan leda från boet till det ställe der bladlössen eller cocciderna sitta, hvarest tunneln utvidgas till en liten kammare. I allmänhet anse författarne att de gula *Lasius*-arterna lefva uteslutande af bladlössens sekret. De aflägsna sig nemligen ej från boet för att söka någon annan föda och ha sannolikt sitt nästan uteslutande underjordiska lefnadssätt att tacka för sin bleka färg. I sjelfva verket har jag i några tufvor af *L. flavus* funnit ganska talrika bladlöss, i andra deremot ingen enda bladlus utan blott några coccider. I slutet af Juni månad förliden sommar genomsökte jag noggrant mellan 40 och 50 tufvor tillhörande *Lasius flavus*. Några af dessa tufvor voro ansenligt stora och samtliga voro belägna på en öppen betesmark, s. o. om en granskog. Blott i en enda tufva fann jag ett mindre antal bladlöss. I och kring de öfriga fann jag blott Coccider och dessa i ett ringa antal, sannolikt i ett medeltal af högst 4—5 för hvarje tufva. Dessa Coccider voro stora, af köttröd färg samt infiltade i ett hvitt dun. Det tycks sålunda som om ett jemförelsevis ringa antal af dessa husdjur skulle vara i stånd att underhålla ett helt myrsamhälle.

Tetramorium caespitum uppgifves af författarne såsom sällan kultiverande några bladlöss. Jag har deremot ofta i denna arts bon funnit talrika mycket stora, smutshvita och glänsande Rhizobiider (sannolikt af sl. Tychea) af bred och nedplattad kroppsform, hvilka sitta hopade i några af boets kamrar, der de suga på rottrådarne. Att söka bestämma vare sig denna art eller andra i myrbon förekommande skulle, på den ståndpunkt kännedomen om bladlössens utvecklingshistoria f. n. befinner sig, för hvarje annan än en fackman vara ett vanskligt företag.

I allmänhet visa myrorna mera omsorg om de i boens inre hållna bladlössen. I händelse af fara bortbära de dem samtidigt med larver och puppor till boets djupare våningar, såsom jag ofta haft tillfälle att se hos *Lasius niger* och *Tetramorium caespitum*.

Det är emellertid icke blott bladlössen sjelfva som äro föremål för myrornas omsorger. HUBER upptäckte[1]) att de ägg, som om hösten lagts af den vingade könsgenerationen, öfver vintern förvaras i myrornas kamrar, der dessa egna dem tydlig omvårdnad och skyndsamt bortbära dem, då boet öppnas. Han iakttog dessa förhållanden hos *Lasius flavus*, och ur de nämnda äggen utvecklades bladlöss, hvilka han igenkände såsom lefvande på ekar. Det bo, i hvilket äggen funnits, var också beläget vid foten af en ek. Men *Lasius flavus* uppsöker ej bladlöss på träden, och förekomsten af på träd lefvande bladlöss i deras tufvor var derför gåtlik. I nyare tid ha LICHTENSTEINS epokgörande upptäckter[2]) inom bladlössens utvecklingshistoria bidragit att sprida ljus öfver detta förhållande. Enligt denne författare innefattar bladlössens generationscyclus i regeln fyra hufvudfaser. Ur det befruktade ägget utvecklas en vinglös och agam bladlus, »*la pseudogyne fondatrice*» hvilken på parthenogenetisk väg ger upphof till en generation af smärre bladlöss, som efter några hudömsningar ombildas till med rudimentära vingar försedda »puppor» och sedermera till vingade bladlöss. Denna senare generation, »*les pseudogynes émigrantes*» är också agam och flyttar med vingarnes tillhjelp till en annan näringsväxt. Här ger den på parthenogenetisk väg upphof till en ny vinglös generation »*les pseudogynes bourgeonnantes*», som genom ständig knoppning frambringar ett nästan obegränsadt antal hvarandra aflösande, likartade generationer. Några individer af dessa tallösa generationer ombildas under inflytande af hittills okända omständigheter till bevingade bladlöss, »*les pseudogynes pupifères*», hvilkas abdomen innehåller tvänne olikstora »puppor». Sedan dessa bragts till verlden, utvecklas ur dem en vinglös könsgeneration, som inom kort parar sig, hvarefter honorna lägga de i början omnämnda äggen.

---

[1]) *Recherches sur les moeurs des Fourmis*, sid. 183.
[2]) *Considerations nouvelles sur la génération des pucerons.* Paris 1878. *Annales de la Société entomologique de France*, 5:e série, tome X, 1880.

Lichtenstein har iakttagit, att den agama, flyttande generationen (*les pseudogynes émigrantes*) af *Schizonema venusta* i början af Juli månad visar sig vid basen af vissa grässtånd (*Setaria*). Upptäckes en sådan bladlus af någon myra, hemtar denna flere kamrater, hvilka sönderslita bladlusens vingar för att hindra den att undkomma, hvarjemte de i stor hast gräfva en gång ned till någon af gräsets rottrådar, på hvilken bladlusen slår sig ned och alstrar sina ofvannämnda talrika afkomlingar.

Samme författare har vidare iakttagit, hurusom, då den bevingade pupifera generationen alstrats, denna ej beröfvas sina vingar, utan att tvärtom särskilda gångar gräfvas för att befordra dess aflägsnande från de underjordiska hålorna. Lubbock har gjort en liknande iakttagelse beträffande den ur äggen utkläckta generationen[1]). Hos ett samhälle af *Lasius flavus*, der han funnit bladlusägg, fann han, att ur dessa utvecklades bladlöss helt olika dem som vanligen träffas på växtrötter i *flavus*-bon. Dessa lemnade genast boet; några utburos till och med af myrorna. Han bjöd dem förgäfves på gräsrötter. I brist på tjenlig näringsväxt omkommo de slutligen. Vid ett annat tillfälle utburo myrorna de ur äggen kläckta bladlössen till ett i närheten ställdt glas med vilda växter, sådana som i allmänhet förekomma på och kring myrornas tufvor. Kort derefter fann han på en af dessa växtarter några bladlöss, som voro mycket lika dem af myrorna utburna, hvarför det sannolikt var desamma, ehuru han ej öfvervakat deras ditflyttning. Kring dessa bladlöss murade myrorna sedermera ett litet jordhus, der de stannade sommaren öfver och i Oktober hade lagt ägg. Lubbock omnämner ej huruvida han såg dessa ägg inbäras af myrorna i boet, men då han förut funnit liknande ägg i deras bon, måste dessa genom myrornas eget åtgörande ha kommit dit. Denna arts generationscyklus tycks vara enklare än den af Lichtenstein beskrifna.

I ett enda fall har jag funnit i en *flavus*-tufva ett ringa antal af de små svarta ägg, som påstås tillhöra bladlössen. Som jag ej kunde följa deras utveckling, kan jag emellertid ingenting säga derom. Denna tufva, som undersöktes vintertiden (22:dra Januari) innehöll i vissa kamrar en ofantlig mängd

---

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 71.

bladlöss af många arter. Dessa bladlöss voro ej sådana, som vistas på underjordiska växtdelar, att döma af de bjerta färgerna: röda, blå, gröna och svarta. Jemte dem fans dock ett mindre antal blekt färgade och större bladlöss, som ofta träffas i *flavus*-tufvar. De förra voro tydligen inburna af myrorna från sina i tufvans närhet befintliga näringsväxter. Den ifrågavarande tufvan var belägen på en ängsbacke, der talrika växter förekommo, hvilka ofta pläga hemsökas af bladlöss. Anmärkas bör, att i barrskog, der marken var temligen steril och den örtartatade vegetationen hufvudsakligen utgjordes af kamgräs, träffades inga bladlöss i de talrika undersökta *flavus*-tufvorna. Deremot fann jag liknande bladlöss i flere af de på ängsmarken belägna tufvorna, ehuru i mindre antal än i den först undersökta. I de kamrar, der bladlössen voro hopade, funnos äfven talrika myror. De flesta af dessa rörde sig trögt, ehuru temperaturen var så låg, att fuktigheten äfven i tufvans innersta delar isats. Bladlössen voro fullkomligt orörliga. Intagna i varmrum tillqvicknade alla myrorna inom kort, hvaremot bladlössen ej visade några lifstecken. Sannolikt använda väl myrorna dessa döda bladlöss till föda under hösten eller våren, då temperaturen är så låg, att tufvans egna bladlöss ej kunna suga rötternas safter, men dock hög nog för att ej myrorna skola ligga i dvala. Jag har förut omnämnt, att jag sett döda bladlöss inbäras i *rufa*-stackar under sommaren.

I ett *Tetramorium*-bo under en sten i närheten af barrskog anträffade jag på Gottland i midten af Augusti, utom de förutnämnda stora smutshvita bladlössen, äfven ett mindre antal svarta bevingade bladlöss, hvilka tydligen måste varit de af LICHTENSTEIN omnämnda pupifera individerna af denna art. Under det myrorna med ifver nedburo sina hvita bladlöss samtidigt med sina egna larver och puppor, brydde de sig ej det minsta om dessa bevingade individer. Några af dem flögo bort, och de öfriga hade äfven tydligen för afsigt att lemna boet, då jag tillvaratog dem. Denna iakttagelse öfverensstämmer med LICHTENSTEINS ofvan anförda, att de pupifera individerna ej qvarhållas af myrorna.

Med ofvananförda fakta för ögonen ligger frestelsen nära att tillskrifva myrorna förmågan af jemförelsevis invecklade tankekombinationer. Så skulle det kunna förefalla t. ex. i fråga om myrornas omvårdnad om bladlössens ägg, af hvilka de ju ej

kunna ha någon direkt nytta; så skulle det äfven, kunna förefalla, då myrorna söka ur sitt bo aflägsna de utvecklingsstadier af bladlössen, som äro lämpade för lifvet i det fria. Jag tror dock, att man i fråga om dylika slutsatser måste vara mycket försigtig, och att ifrågavarande företeelser snarare böra tolkas såsom af myrorna förvärfvade fördelaktiga vanor än såsom öfverlagda handlingar för tydligt insedda syften. Jag vill till jemförelse härmed erinra om det väl kända förhållandet med afkommans uppfödande hos några rofsteklar (Sphex och Pompilus), som jag ofta sjelf haft tillfälle att iakttaga. Dessa steklar sammansläpa i sina gräfda hålor spindlar, fjärillarver, gräshoppor och andra mjuka insekter, hvilka förlamats genom några stygn i nervsystemets centraldelar. Sedan tillräcklig föda för en larv blifvit hopad, lägges ett ägg i hålan, hvars öppning derefter tillslutes med jord. Modern får här aldrig se sin afkomma, som helt och hållet är öfverlemnad åt sig sjelf och vid sin födelse finner den för sin utveckling nödvändiga näringen i sin omedelbara närhet. Födans hopsamlande kan sålunda ej ha sin grund i några erfarenhetsrön. Den omständigheten att de i hålorna inslutna, till larvernas föda afsedda insekterna blott äro förlamade men ännu lefvande[1]) är af största vigt, ty om de vore döda, så skulle kropparne på de af solen brända marker, der dessa steklar gräfva sina hålor, hastigt öfvergå till förruttnelse och den utkläckta larven före sin fullständiga utveckling se sina födoämnen förvandlade till en stinkande massa. Ingen torde dock våga tillskrifva de ifrågavarande steklarna en så utvecklad kombinationsförmåga, som deras handlingssätt skenbart antyder.

Utom bladlössen träffas i myrornas bon en stor mängd smådjur af flere klasser, de flesta likväl insekter och särskildt skalbaggar. En stor del af dessa träffas här endast tillfälligtvis och stå ej i något som helst förhållande till myrorna. Andra deremot, de s. k. *myrmecophilerna*, stå till myrorna i ett mer eller mindre intimt förhållande. De flesta

---

[1]) Jag har flere gånger öfvertygat mig att detta är fallet. Så t. ex. iakttog jag en spindel, som 17:de Maj blifvit fångad och i det allra närmaste fullständigt förlamad af en *Pompilus viaticus*. Ännu 26:te Maj rörde han de yttersta tarslederna fram och tillbaka, då kroppen retades med en nål, och ännu 2 dagar derefter bibehöll kroppen sin ursprungliga mjukhet och lederna sin fullständiga böjlighet, ehuru någon sjelfständig rörelse ej kunde märkas.

myrmecophiler torde vara att betrakta såsom parasiter, hvilka utan att förorsaka sina värdar någon olägenhet finna sitt uppehälle i deras bon och derför tolereras. Möjligen skulle man kunna tillskrifva dem rollen af renhållningshjon. Såsom sådana torde t. ex. möjligen *Cetonia*-larverna kunna betraktas, hvilka nära sig af de multnande växtämnena i basen af gamla myrstackar. Gentemot guldbaggarne sjelfva visa dock myrorna ej samma indifferentism som mot deras larver. Jag har flere gånger sett, när *Cetonia*-honor krupit in i myrstackar för att der lägga sina ägg. Så snart de slogo ned på stacken, öfverföllos de genast ilsket af en mängd myror. Dessas angrepp tycktes dock föga bekomma de tjockt bepansrade skalbaggarne, ty med myror fastbitna vid sina ben trängde de hastigt ned tvärs igenom stackmaterialet.

En annan myrmecophil, som jag funnit konstant i hvarje undersökt myrbo, är en liten hvit podurid, sannolikt identisk med den af LUBBOCK beskrifna *Beckia albinos*. Dessa små hoppstjertar löpa lifligt omkring i myrornas gångar utan att myrorna synas fästa minsta afseende vid dem.

Den mest omtalade myrmecophilen är den lille egendomligt bildade skalbaggen *Claviger foveolatus*, hvars hela existens är bunden vid myrornas, hvilka tydligen hålla honom som ett slags husdjur. Han förekommer hos *Lasius niger*, *alienus* och *flavus*, och dessa behandla honom, såsom först påvisats af MÜLLER[1]), mycket vänskapligt, smeka och mata honom, enär han liksom vissa slafhållande myror tycks ha förlorat förmågan att äta på egen hand. Samme författare iakttog, hurusom myrorna ofta tydligen med största begärlighet slickade den lille skalbaggens ryggsida men isynnerhet några vid täckvingarnes bas befintliga hårknippen, hvadan Claviger sannolikt afsöndrar något af myrorna omtyckt sekret. Dessa iakttagelser ha af senare författare bekräftats, hvarjemte liknande meddelanden gjorts beträffande *Dinarda dentata*, *Lomechusa strumosa* och *Atemeles*. SAHLBERG har äfven funnit att *Lomechusa*-larverna vårdas af myrorna, ehuru dessa ej af dem kunna draga någon direkt nytta, enär det blott är den fullbildade skalbaggen som afsöndrar det af myrorna eftersträfvade sekretet.

---

[1]) *Beiträge zur Naturgeschichte der Gattung Claviger* (GERMAR's Mag. d. Entomol. Band 3).

Jag har ofta funnit Claviger hos de nämnda *Lasius*-arterna i Östergötland och på Gotland. I ett fånget samhälle af *L. niger* funnos några exemplar af *Claviger*, hvilka jag såg slickas men aldrig matas af myrorna; de buros dessutom stundom inuti gångarne. Vid ett tillfälle såg jag en Claviger, som gick i vägen för en gräfvande myra, af denna varligt fattas med käkarne samt utbäras och släppas utanför gångens mynning. Han förfogade sig dock genast ner igen, hvarefter samma scen upprepades ett par gånger. Enligt meddelande af Professor AURIVILLIUS har han i Småland i ett *fusca*-samhälle funnit några puppor af *Lycaena argus*, hvilka förvarades i kamrarne. Då man från Amerika känner en myrart, som i sina bon skyddar *Lycaena*-larver för att tillgodogöra sig ett af dem afsöndradt sekret, så förefaller det sannolikt att här kunde föreligga ett likartadt fall.

VON HAGENS meddelar[1]) några intressanta iakttagelser, att bland de myrmecophila skalbaggar, som gästa två eller flere myrarters bon, varieteter skulle ha utbildats, som vore karaktäristiska för de särskilda myrarter, hos hvilka de vistas. Som myrmecophilerna ej varit föremål för någon närmare undersökning af mig, hänvisar jag, utom till den ofvanciterade literaturen, till ANDRÉ's förteckning: *Manuel descriptif des Fourmis d'Europe pour servir à l'études des insectes myrmécophiles*[2]). Af svenska myrmecophiler hos *F. rufa* uppräkna BOHEMAN[3]) 26 arter.

Arbetsfördelning inom de enkla samhällena; temperaturens inflytande på myrornas verksamhet; öfvervintring.

De stora olikheterna i storlek och gestalt mellan arbetarne i en del myrsamhällen antyda någon slags arbetsfördelning mellan dessa från hvarandra ofta så högst afvikande individer. Och dock känner man i sjelfva verket blott i några fall, hvari denna arbetsfördelning egentligen består. Till och med hos de arter, hvilka ha en utpräglad »soldatkast», vet man temligen litet om den roll de så högst afvikande »soldaterna» spela. HEER (*Hausameisen Madeira's*) meddelar be-

---

1) *Berliner Entomologische Zeitschr.*, 1865, sid. 108.
2) *Revue et mag. de Zoologie.* 3:me sér. t. 2, p. 152.
3) Öfvers. af K. Vet.-Ak. Förh. 1844, sid. 155.

träffande *Pheidole pusilla*, att soldaterna med sina stora och starka käkar göra tjenst som förskärare vid sönderdelningen af något byte, hvarefter de små arbetarne ensamma hembära bitarne till boet. FOREL meddelar[1]) om *Pheidole pallidula* att dess soldater nästan ständigt gå sysslolösa och aldrig deltaga i några husliga bestyr. Med sina stora hufvuden bevaka de ingångarne till boet — en roll som han äfven tillskrifver soldaterna hos *Colobopsis truncata* — och äro i fråga om försvaret mot andra myror fruktansvärdare fiender än de små arbetarne, hvilka dock med mera mod och förbittring deltaga i försvaret. De små arbetarne vårda och uppföda ensamma afkomman.

WESMAEL har beskrifvit[2]) en egendomlig myrart *Myrmecocystus mexicanus*, i hvars samhällen vissa individer tjenstgöra såsom lefvande förvaringskärl för honung, i det deras kräfva och abdomen för detta ändamål besitter en oerhördt stor tänjbarhet. Abdomen synes hos dessa individer nästan klotformig, halfgenomskinlig. Dessa individer röra sig föga och vistas ständigt inuti boet, der de mottaga till förvaring den af de vanliga arbetarne hemförda honungssaften för att vid behof aflemna densamma. Dessa fakta ha sedermera fullständigt bekräftats af senare forskare. LUBBOCK anför ett analogt förhallande hos en australisk *Camponotus*-art[3]).

Jag har velat erinra om detta senare slag af arbetsfördelning, enär jag, såsom nedan skall nämnas, tror mig spåra en begynnelse till en liknande hos en svensk myrart.

Beträffande betydelsen af vissa exotiska myrarters mycket utpräglade soldatkaster känner man föga mer än hvad som ofvan anförts om *Pheidole* i fråga om soldaternas sysslolöshet. Man antager i allmänhet att de skulle kunna kraftigare bidraga till samhällets försvar.

De fall af arbetsfördelning, som man iakttagit hos myrarter med olika, i hvarandra öfvergående slag af arbetare äro också mycket få. FOREL meddelar[4]) beträffande *Camponotus*, att de storhufvade arbetarne bevaka boets ingångar

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid 383.
[2]) *Bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles* V, 771 (citerad af LUBBOCK).
[3]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 45.
[4]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 354.

samt gå i spetsen då det gäller att angripa en fiende. De mindre deremot syssla hufvudsakligen med vården af larver och puppor. De större äro mera krigiska, under det de mindre äro mera arbetsamma. Han tillägger för öfrigt att de större äro föremål för större tillgifvenhet än de mindre från kamraternas sida och detta i samma proportion som kroppsstorleken! FOREL påpekar äfven att nykläckta myrarbetare företrädesvis ha på sin lott inomhus förefallande göromål, såsom larvernas och puppornas vård. Det är först då deras chitinskelett vunnit tillbörlig stadga som de taga verksam del i försvaret och kunna aflägsna sig från boet.

LUBBOCK omnämner[1]) några fall af arbetsfördelning i ett fånget samhälle af *F. fusca*, hvars arbetare föga variera i storlek. Vissa arbetare tycktes der företrädesvis haft åliggandet att anskaffa näring, ty under det samhället en längre tid iakttogs, var det blott dessa, som kommo ut för att äta af honungen, hvarefter de sannolikt matade alla de öfriga nere i boet.

Jag har redan förut meddelat några tydliga fall af arbetsfördelnig vid myrornas flyttningar. Vid en *Camponotus*-flyttning fann jag de flesta bärarne vara små arbetare, hvilka med stor möda fortskaffade äfven de stora arbetarne. Några af bärarne tillhörde den mindre medelklassen, under det ingen enda större eller ens till den större medelklassen hänförlig arbetare sågs tjenstgöra såsom bärare. Deremot såg jag åtskilliga af de större arbetarne gå för sig sjelfva fram och tillbaka på flyttningsvägen, liksom jag för öfrigt iakttagit vid andra, särskildt *rufa*-flyttningar. Dessa torde möjligen bilda någon slags eskort för bärarne till dessas skydd mot öfverrumpling från andra myrors sida.

Vid *rufa*-flyttningarne har jag funnit arbetsfördelningen i detta fall vara motsatt, i det de större arbetarne tjenstgöra såsom bärare, under det de burna myrorna i de allra flesta fall äro små arbetare. För att bekräfta detta för öfrigt i ögonen fallande förhållande företog jag vid ännu en *rufa*-flyttning[2]) en insamling af bärande och burna myror och fann dervid, att de insamlade 283 bärarne samtliga voro större arbetare. Bland de 283 af dessa större arbetare burna myrorna voro 218 eller omkring 77 proc. små arbetare. Dessutom var det

---

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 45.

[2]) Se dessutom sid. 148.

i ögonen fallande, att bärarne företrädesvis utvalde sådana att transporteras, som hade sin abdomen i mer eller mindre grad uppsväld af bladlussaft och derför voro oviga i sina rörelser. Jag hade i detta fall försummat att beräkna proportionen emellan de större och de mindre arbetarne i sjelfva stacken. Vid följande beräkningar i ändamål att utröna arbetsfördelningen har jag för öfrigt funnit ändamålsenligt att indela de insamlade individerna i minst trenne storleksklasser, hvarvid jag till medelklassen hänfört alla mer eller mindre indifferenta mellanformer mellan de stora och de små arbetarne. Denna metod har jag särskildt tillämpat på bladlusbesökande *rufa*-arbetare, enär det fäst min uppmärksamhet, att företrädesvis de mindre arbetarne tyckas var sysselsatta med bladlössen.

Den första beräkningen i detta hänseende företog jag 8:de Juli på Öland. Strax intill en *rufa*-stack fans en ung björk, hvars späda qvistar voro tätt besatta med bladlöss, hvilka »mjölkades» af en mängd *rufa*-arbetare från stacken. Först insamlades utan urval en mängd af dessa med bladlössen sysslande arbetare och strax derefter ett ungefär lika stort antal arbetare ur stacken, likaledes utan urval. Det föll redan vid första blicken på de dödade och utbredda myrorna i ögonen, att bland de med bladlössen sysslande den minsta arbetarekasten var i ojemförligt öfvervägande grad representerad, under det motsatt förhållande egde rum med de ur stacken insamlade. Resultatet af beräkningen är sammanfattadt i nedanstående tabell.

	Antal utan urval insamlade.	Större arbetare.	Medelklass.	Mindre arbetare.	Procent mindre arbetare.
Från stacken	186	88	46	52	28
Med bladlössen sysslande	202	24	41	137	68

Tvänne i Östergötland företagna beräkningar gåfvo följande resultat för de olika samhällena.

	Antal utan urval insamlade.	Större arbetare.	Medelklass.	Mindre arbetare.	Procent mindre arbetare.
4:de Juli.					
Från stacken	46	12	28	6	13
Med bladlössen sysslande	65	0	30	35	54
3:dje Augusti.					
Från stacken	90	43	39	8	9
Med bladlössen sysslande	61	0	47	14	23

Af ofvanstående tabeller framgår visserligen att det hufvudsakligen var de mindre arbetarne som sysslade med bladlössen, men, då de beräknades antal syntes mig vara otillräckligt för att vara fullt bevisande, företog jag vid ett annat tillfälle en insamling i större skala, hvarvid jag äfven uppdagade andra fall af arbetsfördelning, nemligen i fråga om transport af stackmaterial och andra bördor samt hemforslandet af den bladlössen aflockade honungssaften. Jag valde för detta ändamål en talrikt befolkad *rufa*-stack uppförd intill stenfoten af ett hus samt delvis äfven inuti träväggens springor. Den betydliga vexlingen i arbetarnes storlek gjorde detta samhälle synnerligen lämpligt för dylika beräkningar.

Först öfvertygade jag mig om, i hvilket procenttal de olika slagen af arbetare förekommo i sjelfva stacken.

Bland 722 utan urval ur sjelfva stacken insamlade fans ett antal

stora arbetare af .... 147 = 20 proc.
medelklassarbetare af .... 495 = 69 »
små arbetare af .... 80 = 11 »

För att utröna arbetsfördelningen i fråga om bärandet af stackmaterial och andra bördor insamlades utan urval arbetare, som buro såväl det gröfsta stackmaterial som de minsta och lättaste bördor. Denna insamling skedde på stacken vid stenfoten samt bland de talrika myror, som buro sina bördor uppför stenfoten.

Bland 340 insamlade voro

stora arbetare .... 110 = 32 proc.
medelklassarbetare.......... 222 = 65 »
små arbetare................... 8 = 3 » (nära).

Det är dock att märka, att det mycket öfvervägande flertalet af de till medelklassen räknade närmade sig den större klassen, under det den mindre medelklassen var mycket fåtaligt representerad.

På 10—12 meters afstånd från stacken funnos flere af talrika bladlöss hemsökta lönnar, till hvilka ett ständigt tåg af myror vandrade på en af dem sjelfva anlagd, temligen bred och afröjd väg.

Bland de på denna väg från lönnarne till stacken återvändande myrorna, af hvilka många hade sin abdomen starkt uppsväld af bladlussaft, voro de olika arbetareklasserna representerade på ett i ögonen fallande olika sätt mot såväl i i stacken som isynnerhet på de qvistar, der bladlössen sutto. De små arbetarne voro här, i motsats till förhållandet i stacken, de stora vida öfverlägsna i antal. Emellertid funnos äfven talrika stora arbetare, och jag förestälde mig i början att dessa medföljde dels till sina mindre kamraters dels till bladlössens skydd mot fiendtliga myror och rofinsekter. Dock föll det mig snart i ögonen, att bland de utför lönnarnes stammar till stacken återvändande myrorna de stora arbetarne i större procenttal hade sin abdomen i påfallande grad uppsväld af bladlussaft. Detta gaf mig anledning att söka iakttaga de olika arbetareklassernas förhållande uppe hos bladlössen. Från en mot lönnarne stödd stege lyckades jag på nära håll observera de med bladlössen sysslande myrorna. På de flesta qvistarne funnos två eller flere större arbetare jemte mer eller mindre talrika små. De stora arbetarne sågos blott sällan och då mycket klumpigt söka aflocka bladlössen någon saft. Deremot voro de hufvudsakligen sysselsatta med att locka de smärre arbetarne att mata sig. De små arbetarne »mjölkade» mycket ifrigt bladlössen och smekte dem derunder med hastigare antennrörelser än de stora arbetarne, hvarför de öfver vanligtvis på vida kortare tid lyckades aflocka sin »boskap» den eftersträfvade saften än fallet var med de större arbetarne i de mera sällsynta fall, då dessa gjorde några allvarligare försök i detta syfte. Dessemellan matade de små arbetarne sina stora kamrater, som ständigt medels antennerna uppmanade dem dertill. Då dessa större arbetare på detta sätt så småningom fått sin abdomen mycket uppsväld af saften, återvände de hem. På några qvistar funnos blott små arbetare, och då dessa sålunda, sedan de

aflockat bladlössen så mycket saft de kunde rymma, ej kommo i tillfälle att afbörda densamma i någon större kamrats rymligare kräfva, måste de sjelfva besörja hemtransporten. Det tyckes mig med dessa fakta för ögonen knappast kunna råda något tvifvel om att de större arbetarne vid bladlusbesöken tendera att utbildas till transportmedel för den honungssaft, som de smärre arbetarne aflockat bladlössen. En ofta upprepad omåttlig utspänning af kräfvan och derigenom äfven af abdomen måste slutligen hos dessa individer åstadkomma en abnorm rymlighet af dessa kroppsdelar, en afvikelse från de öfriga arbetarne, som torde kunna medels de af dessa individer lagda äggen i arf öfverflyttas och förökas, så att slutligen en ny utpräglad kast skulle uppstå, likartad med den ofvannämnda hos *Myrmecocystus*. Såsom i ett föregående kapitel är omnämndt, transporteras vid *rufa*-flyttningarne de arbetare, hvilkas af bladlussaft starkt uppsvälda abdomen utgör ett väsendtligt hinder för deras fortkomst på egna ben.

För att kunna med exakta sifferuppgifter belysa ofvan antydda förhållanden företog jag en insamling och räkning dels bland de utför stammarne till stacken återvändande myrorna, dels bland de på qvistarne med bladlössen sysslande.

Bland 847 utan urval insamlade, utför stammarne återvändande myror voro:

stora arbetare 150 = 18 procent,
i påfallande grad uppsväld abdomen hade af dessa 78 = 52 procent,
medelklassarbetare 435 = 51 procent,
i påfallande grad uppsväld abdomen hade 116 = 27 proc.,
små arbetare 262 = 31 procent,
i påfallande grad uppsväld abdomen hade 42 = 16 proc.

Från omkring 50 med bladlöss besatta qvistar insamlades 702 myror, af hvilka voro:

stora	arbetare	31	eller	omkring	5 proc.
medelkl.	»	218	»	»	31 »
små	»	453	»	»	64 »

Ofvan anförda siffror äro talande nog. Under det de små arbetarne utgjorde blott 11 procent af stackinvånarnes antal, uppträdde de i ett antal af 64 procent hos bladlössen. Deremot utgjorde de blott 3 proc. af dem som sågos bära bördor. Härtill kommer att vid hemtransporten af bladlussaften blott 16 procent af de små arbetarne (mot

52 procent af de stora) hade sin abdomen i påfallande grad uppsväld, hvadan deras användning såsom transportmedel, såsom ofvan nämnts, torde vara af tillfälligt ogynsamma omständigheter (brist på större arbetare) förorsakade undantag.

I en annan *rufa*-stack, der likartade beräkningar gjordes, stälde sig förhållandena på följande sätt.

Af 214 utan urval på sjelfva stacken insamlade myror, som sågos bära bördor, voro

98 = 46 proc. stora ☿,
116 = 54 » medelkl. ☿,

Ingen liten arbetare sågs här bära någon börda.

Af 384 vid nedgåendet utför en björkstam infångade, från bladlusbesök återvändande myror voro

144 = 37,5 proc. stora ☿,
192 = 50 » medelkl. ☿,
48 = 12,5 » små ☿.

Af dessa hade de flesta stora arbetarne sin abdomen i påfallande grad uppsväld, hvilket deremot mindre ofta var fallet med de öfriga.

Efter omblandning af det inre och det yttre stackmaterialet infångades i stacken utan urval 274 myror. Af dessa

130 = 47 proc. stora ☿,
133 = 49 » medelkl. ☿,
11 = 4 » små ☿,

Äfven här närmade sig flertalet af de såsom medelklass rubricerade de större arbetarne, under det den mindre medelklassen var ytterst fåtalig.

I detta fall hade jag ej tillfälle att insamla de med bladlössen direkt sysslande.

Man skulle mot min beräkning af de olika arbetareklassernas procenttal i sjelfva stacken kunna invända, att de flesta små arbetare sannolikt vid beräkningens verkställande voro frånvarande hos bladlösssen. Härvid är dock att märka, att samtidigt en mängd stora arbetare också var frånvarande från stacken för att hopsläpa stackmaterial och söka byte, hvadan dessa båda felaktigheter i beräkningen torde i det närmaste utjemna hvarandra. För att kontrollera beräkningen af klassernas procenttal uppgräfde jag i slutet af December samma år en stor mängd myror ur sina vinterqvarter under den förstnämnda stacken.

Af 838 insamlade voro:

125 = 15 proc. stora ☿,
655 = 78 » medelkl. ☿,
58 = 7 » små ☿.

Vid denna beräkning hade sålunda ett något större antal rubricerats såsom »medelklass», under det förhållandet mellan de stora och de små arbetarnes antal var ungefär detsamma som vid den första beräkningen.

Jag behöfver knappt anmärka att ofvanstående siffror ej grunda sig på en noggrann mätning af hvarje myra utan endast på en ungefärlig uppskattning af storleken samt hufvudets form. Ett relativt värde får dock denna ungefärliga uppskattning deraf, att den i samtliga fall verkställts af samma person, hvarigenom mindre spelrum lemnats för godtycket än om flere subjektiva åsigter om storleksförhållanden haft inflytande på beräkningens resultat.

Beträffande arbetsfördelningen hos *Camponotus* har jag gjort samma iakttagelser som FOREL utom i fråga om de stora arbetarnes verksammare deltagande i samhällets försvar. Jag har funnit de smärre arbetarne med mera ifver och stridslust angripa fienden än de stora arbetarne, som ha vida trögare temperament och äro mindre lättretliga. Liksom FOREL har jag ofta sett de stora arbetarne med sina väldiga hufvuden spärra ingångarne till boet, om detta är förlagdt i någon ihålig trädstam. Måhända afses härmed att skydda larverna för parasitsteklar, hvilka talrikt pläga besöka dylika maskstungna träd för att på anträffade larver inympa sina förderfbringande ägg. Om man knackar på ett dylikt af ett *Camponotus*-samhälle bebodt träd, ser man dessa »portvakter» gravitetiskt stiga fram ur sina hål, gå några steg samt derpå krypa in igen, hvarefter de vanligen upprepade gånger förnya denna manöver, till dess de öfvertygat sig att ingen fara är på färde. Några ses härunder bete sig på ett egendomligt sätt. Efter att ha höjt sig på frambenen och lyftat hufvudet så högt som möjligt, slå de plötsligen hakan i träet, så att ett hörbart ljud uppstår. Detta utbrott af energi under de för öfrigt mest flegmatiska rörelser gör ett komiskt intryck. Vid större ilska hugga de med utspärrade käkar i luften eller i träet, hvarvid de stundom bita sig så fast att det kostar dem någon möda att lösgöra käkarne. Detta förfaringssätt har jag äfven sett de mindre arbetarne använda, ehuru kanske mera sällan. FOREL meddelar att *Camponotus*-

arbetarne, antagligen såsom ett slags larmsignal, skulle slå abdomen mot marken eller träet så att ljud uppstår. Något dylikt har jag deremot ej iakttagit. De mindre arbetarne äro vida arbetsammare än de större och deltaga med mera ifver vid undanskaffandet af larver och puppor. Vid skildringen af en *Camponotus*-flyttning har jag redan omnämnt, hurusom de mindre arbetarne ensamma tjenstgjorde som bärare i motsats till förhållandet hos *Formica*. De mindre arbetarne tyckas äfven ensamma förrätta byggnadsarbeten, att döma af en iakttagelse, som jag i detta hänseende gjort i ett fanget *Herculeanus*-samhälle[1]). Då en gång ifriga gräfningsarbeten pågingo inom detta samhälle, såg jag under 20 minuter 255 arbetare komma upp med bördor af gruskorn och jordpartiklar. Af dessa bärare voro 250 små och 5 medelstora arbetare. Ingen enda af de storhufvade arbetarne sågs deltaga i detta arbete. De rörde sig liksom de flesta medelstora trögt och dåsigt och sutto vanligen stilla kring gångarnes mynningar eller gingo långsamt omkring, tydligen utan bestämdt syfte[2]).

Hos *Formica sanguinea* och *Myrmica ruginodis* har jag funnit nykläckta, ännu hvitgula arbetare deltaga i larvernas och puppornas räddning; deremot har jag liksom FOREL funnit, att de ej deltaga i några utomhus förefallande göromål förr än den mörkare färgen betecknar en större stadga i chitinskelettet. Hos *F. sanguinea* har jag t. o. m. funnit de äldre arbetarne qvarhålla dem, da de ville aflägsna sig genom boets ingångar.

Beträffande arbetsfördelningen hos *F. sanguinea*, särskildt mellan herrar och slafvar, har jag gjort åtskilliga beräkningar som skola meddelas vid skildringen af *sanguinea*-samhället.

Redan GOULD hade iakttagit, att myror arbetade äfven nattetid. HUBER framhåller att olika arter derutinnan förhålla sig på olika sätt samt påpekar att *Formica rufa* och *pratensis* nattetid samt vid regnväder tillsluta ingångarne på sina stackar med pinnar, en iakttagelse, som sedan upprepats af många författare. RATZEBURG fann *F. rufa* nattetid syssla

---

[1]) Inom detta samhälle utgjorde de stora arbetarne 16 procent samt medelklassen och den mindre arbetareklassen hvardera 42 procent.

[2]) Enligt en antydan af FOREL (*Les Fourmis de la Suisse*, sid. 355) torde äfven de stora *Camponotus*-arbetarne vara verksamma vid besöken hos bladlushjordarne.

med bladlössen, hvaremot MAYR (*Formicina austriaca*) uppgifver, att de, endast då deras byggnadsarbeten blifvit förstörda, fortsätta sina arbeten under natten. FOREL, som anstält undersökningar i detta hänseende, kommer till det resultat att temperaturen har ett väsentligt inflytande på myrornas nattarbeten. På våren och hösten, då nätterna äro kalla, arbeta de uteslutande om dagen, hvaremot under sommaren nattarbete förekommer hos en stor del myror. Om det på dagen är mycket hett, föredraga några myror att arbeta på natten, hvilket FOREL funnit vara fallet med t. ex. *F. pratensis*, *L. niger* m. fl. För öfrigt förhålla sig i detta hänseende olika arter på olika sätt. Så har han funnit att myror med ett öfvervägande underjordiskt lefnadssätt, såsom *Lasius flavus* och *Solenopsis fugax* utan åtskilnad arbeta både dag och natt. På dem utöfvar blott temperaturen något inflytande, hvaremot till följd af deras synförmåga graden af ljusstyrka för dem är indifferent. Andra myror, som hafva väl utvecklad lukt och känsel men sakna oceller, såsom *Tapinoma*, *Camponotus*, *Myrmica*, gå ut ur sitt bo utan åtskilnad både natt och dag och röra sig dervid oberoende af ljuset alltid på samma afmätta sätt. Äfven på dem synes temperaturen ensam utöfva något inflytande i afseende på nattarbetet. Sådana arter som äro försedda med oceller och utmärka sig för god synförmåga, såsom *F. rufa* och *Polyergus*, föredraga deremot dagen för sina arbeten. Deras rörelser äro om dagen ryckvisa och hastiga, om natten deremot röra de sig långsamt och afmätt.

Beträffande »portarnes» öppnande och stängande så anser FOREL, att myror i regeln tillsluta ingångarne till sitt bo, då de ej begagnas. *F. rufa* och stackbyggande arter begagna härtill pinnar och groft stackmaterial. De tufbyggande tillsluta öppningarne med jord. Så t. ex. *Lasius flavus*, hvilken för öfrigt ej plägar öppna sina »portar» annat än då nybyggnader skola företagas eller då hanar och honor skola utsläppas.

Några iakttagelser, som jag i detta hänseende gjort på *F. rufa*, tjena endast till att bestyrka FORELS uppgifter. 8:de Juni 1885 besökte jag kl. 11.45 e. m., d. v. s. under den vid denna årstid mörkaste delen af dygnet, ett par *rufa*-stackar i Östergötland. På nära håll kunde man urskilja en mängd myror, som ännu voro stadda i rörelse utanpå stacken, ehuru de rörde sig mindre lifligt än på dagen. Vid skenet af en

lykta befans, att en del myror släpade på stackmaterial, under det andra sutto hopade i klungor här och der på stackens yta. Några af dessa senare tycktes försänkta i sömn, ty de sutto orörliga, med nedböjda hufvuden och rörde sig ej ens vid den plötsliga belysningen. Ingangarne voro ännu alls ej tillslutna. Några steg från stacken stod en med bladlöss tätt öfversållad björk, med hvilken under dagen ett ständigt tåg af myror från stacken underhöll förbindelse. Nedåt stammen af denna björk rörde sig några myror trögt och dåsigt, under det blott en enda sågs lika långsamt röra sig uppåt. Natten var temligen sval (+ 10° C.). På en annan mindre öppet belägen stack befunnos samtidigt »dörrarne» tillslutna, men det oaktadt talrika myror stillasittande eller trögt kringkrypande utanpå stackarne.

9:de Juni, en regnig och blåsig dag, befunnos »dörrarne» hela dagen slutna i båda de ofvannämnda stackarne.

15:de Juni kl. 12 e. m. voro i tre undersökta *rufa*-stackar »dörrarne» nästan fullständigt slutna. Endast få myror sågos utanpå stackarne, en del sofvande, de öfriga trögt sysslande med ingångarnes fullständiga tillslutning. De sofvande sutto med nedböjdt hufvud och vaknade ej då skenet från en lykta föll på dem. Några, som ganska omildt berördes med en qvist, vaknade blott långsamt. Temperaturen + 12° C.

4:de Augusti besöktes de trenne ofvannämnda stackarne kl. 1/2 11 e. m. Det var mulet och nästan kolmörkt. Dock voro ännu talrika myror i rörelse utanpå stackarne, en del bärande stackmaterial, ofta af mycket grof beskaffenhet, såsom pinnar och grofva grässtrån, hvilka lades öfver de ännu ej fullständigt slutna ingångarne. På bladlusbjörken bredvid den ena stacken sutto många myror orörliga på stammen. En timme senare förnyades besöket, hvarvid i tvänne af stackarne ingångarne befunnos nästan fullständigt slutna och blott några få myror ännu i rörelse. På den tredje stacken funnos deremot talrika myror ännu sysselsatta med stängningsarbetet. På björkens stam sutto myrorna qvar i samma ställning som för en timme sedan. Temperaturen + 13° C.

12:te, 13:de och 14:de Augusti besöktes kl. 11—12 e. m. en *rufa*-stack, som om dagen underhöll en liflig förbindelse med flere närbefintliga, med bladlöss besatta lönnar. Samfärdseln befans nu, trots nästan fullständigt mörker, vara föga mindre liflig än om dagen, och med tillhjelp af en lykta

öfvertygade jag mig att bladlössen »mjölkades». Äfven byggnadsarbeten pågingo i denna stack. Luften var ljummare än vid någon af de föregående undersökningarne, men jag har försummat att anteckna temperaturgraden.

14:de Augusti undersöktes äfven några Lasius-tufvor (såväl af *niger* som af *flavus*), hvarvid puppor och larver befunnos nedburna i de under jordytans nivå liggande våningarne. I några samma qväll öppnade *rufa*-stackar, hvilkas ingångar voro nästan fullständigt tillslutna, befunnos puppor och larver placerade djupt ned i det af bjelkverket understödda centralrummet. Samma var äfven förhållandet i det ofvannämnda i liflig verksamhet stadda samhället, ehuru der äfven åtskilliga larver funnos i bjelkverkets öfre våningar.

27:de Augusti kl. 12 befans ännu temligen liflig verksamhet rada på sjelfva *rufa*-stackarne, der dock de flesta ingångarne voro fullständigt slutna. Vägarne trafikerades äfven lifligt, men pa bladlusträden rörde sig myrorna trögt och dåsigt. Temperaturen var + 12° C. Himlen var klar men vid de af träd skuggade stackarne herskade absolut mörker.

28:de Augusti kl. 10 e. m. rådde i stackarne ännu liflig verksamhet med dörrarnes tillslutande. På bladlusträden och på vägarne sågos blott få myror, hvilka rörde sig trögt. Temperaturen var vid denna tid + 8,5° C. Samma natt kl. 12,30, då temperaturen vid den ena stacken var + 6° C., sågos blott fa myror utanpå stacken, de flesta stillasittande men några ännu sysselsatta med dörrarnes slutning. På en der bredvid befintlig trädrot sågos en mängd myror sysselsatta med att uppslicka utsipprande saft; de rörde sig dervid blott trögt, men visade sig lifliga då de oroades. Följande natt vid samma tid men vid en temperatur af + 17° C. rådde på stackarne en liflig verksamhet bland de talrika myrorna samt äfven på bladlusträden, ehuru myrorna der voro färre än på dagen.

27:de Oktober 1883 fann jag *F. rufa* ännu i trög verksamhet på sina stackar vid en temperatur af blott + 4° C. Denna temperaturgrad ligger sannolikt nära minimitemperaturen för deras verksamhet, hvadan åtminstone ett par graders högre medeltemperatur under sommarmånaderna torde erfordras för denna arts konstanta förekomst. Emery och Forel beteckna i sin katalog en medeltemperatur af 8°—9° under de tre sommarmånaderna såsom begränsande denna

arts utbredning. Ännu 30:de November samma år fann jag denna art i en ganska liflig verksamhet kring Upsala, enär temperaturen för denna årstid var ovanligt ljum. Optimitemperaturen för denna arts verksamhet torde ligga omkring + 30° och snarare något deröfver än derunder. Under mycket heta sommardagar undvika myrorna deremot gerna de direkta solstrålarne.

Redan för de äldre författarne inom myrmecologien var det kändt, att myrorna i tempererade klimat falla i vinterdvala, och att deras verksamhet så småningom aftager i den mån kölden inträder. FOREL tycks vilja göra ett undantag för de i Medelhafsländerna allmänna, frösamlande *Aphaenogaster*-arterna. Han meddelar dock inga direkta iakttagelser i detta fall, utan tycks hufvudsakligen grunda sitt påstående på den omständigheten, att de ifrågavarande myrorna samla frön, hvilkas vid groningen bildade söta ämnen de enligt hans tanke skulle använda till vinterföda. Beträffande fröens användning äro meningarne emellertid ännu alltför delade, för att man skulle kunna bilda sig en bestämd åsigt i detta fall; men då jag redan förut påvisat, att äfven i vårt jemförelsevis kalla klimat frösamlande myror förekomma, förefaller fröens användning till vinterföda ganska tvifvelaktig.

Såsom FOREL påpekar, är tiden för vinterdvalan beroende dels af boets läge i förhållande till solen, dels af dess djup. I djupare och skuggigt belägna bon vakna naturligtvis myrorna senare ur sin vinterdvala, liksom de äfven på dylika lokaler tidigare återfalla i densamma. FOREL har vidare iakttagit, att vid ihållande varm väderlek vintertiden enstaka myror eller till och med hela samhällen uppvakna och visa sig ute. På stackarne ser man flere dagar efter uppvaknandet oerhörda massor af invånarne vimla, utan att till en början aflägsna sig från stacken. Af FORELS meddelanden tyckes framgå att de stackbyggande arterna skulle öfvervintra bland stackmaterialet i stackens inre. Man skulle också nästan kunna vänta att så vore förhållandet, då det nästan fullständigt torra och föga värmeledande stackmaterialet tycks erbjuda ett temligen drägligt vinterqvarter. Jag har dock aldrig funnit några af dessa arter tillbringa sin vintersömn bland stackmaterialet utan ständigt i de rundt omkring eller under den kraterformiga fördjupningen för stacken gräfda gångarne, der dock temperaturen oftast är så låg, att den

fuktiga jorden isas. I en 10:de Januari uppgräfd *pratensis*-stack fann jag ytan frusen till ett djup af 4 cm. Ingen enda myra träffades bland stackmaterialet derinnanför. Deremot sutto myrorna klumpvis hopade i de genom den kraterformiga fördjupningens väggar gräfda gångarne 17 cm. under jordytan samt 48 cm. under den låghvälfda stackens högsta parti. De uppgräfda myrorna rörde sig trögt. Jag såg ingen som fallit i fullständig dvala. Denna dag var luft-temperaturen + 2° C., men två dagar förut hade rådt en köld af — 10° C. Inuti stacken, nära dess medelpunkt, hade temperaturen före uppgräfningen befunnits vara + 1° C.

12:te Januari uppgräfdes vid en lufttemperatur af — 2° C. tvänne *exsecta*-stackar. Äfven här befunnos myrorna hopade i de kring den kraterformiga fördjupningens väggar gräfda gångarne, der den fuktiga jorden sammanfrusit till klumpar, hvilka vid sönderbrytning visade sig innehålla enstaka eller hopvis samlade myror, som trögt rörde sig. En stor mängd anträffades redan några cm. under jordytan. Hufvudmassan af myrorna anträffades likväl djupt ned, de flesta under den kraterformiga gropen, der äfven larver anträffades.

I *rufa*-stackar har jag likaledes funnit myrorna vintertiden hopade blott i de i jorden gräfda gångarne. Deremot har jag i början af Maj, då myrorna en sen vår nyss vaknat ur sin vintersömn, funnit en ofantlig massa myror sammanträngda och fasthängande vid hvarandra, liksom FOREL beskrifver, bland bjelkverket några cm. under stackens yta.

De tufbyggande arterna öfvervintra i tufvans kamrar några få cm. under ytan. Jag har uppgräft många *flavus*-tufvor under vintern och fann såväl arbetare som larver och bladlöss hopade i samtliga våningarne. Ofta fann jag att fuktigheten äfven i tufvans innersta delar isats, hvarvid dock de flesta af invånarne rörde sig, om också trögt. Äfven FOREL har iakttagit att väggarne i de kamrar, der denna art öfvervintrar, ofta äro öfverdragna med is.

Under stenar boende myror, såsom *Myrmica*- och *Leptothorax*-arter öfvervintra under samma stenar med sina larver, der de sitta tätt hopkrupna men vanligen fullständigt rörliga. Dessa arter synas sålunda vara härdigare mot kölden än de stack- och tufbyggande, hvilket äfven framgår af mina nedan

meddelade försök att utröna härdighetsgraden [1]). Enligt FOREL öfvervintrar *Lasius fuliginosus* i det träd, der han murat sitt bo.

Redan MAYR [2]) har gjort tvänne försök att mäta temperaturen i myrstackar; dock erbjuda dessa försök jemförelsevis mindre af intresse, enär de företagits vid temligen hög lufttemperatur, respektive + 12° och + 14,6° C. I förra fallet visade sig, då termometern insänktes en fot i stacken, en temperatur i dess inre af 24,5° C., i senare fallet blott + 15,2° C.

FOREL har anstält [3]) några temperaturmätningar i *pratensis*-stackar men äfven dessa vid jemförelsevis hög lufttemperatur, + 7° till 7 1/2° C. i skuggan. Han kommer till den slutsats att temperaturen framför allt beror på platsens läge i förhållande till solen, på djupet samt på ytans förmåga att upptaga värme. Af större intresse äro de mätningar han anstält i *flavus*-tufvor, der han i ett fall, 18:de December, 6 tum under tufvans yta fann + 7 till + 7 1/2° C., under det han i marken kring boet blott fann en temperatur af + 6 3/4° C. I ett annat fall, då lufttemperaturen var — 14° C. och kölden hade räckt länge, fann han 6 tum under ytan af en tufva en temperatur af 0 till + 1/2° C., under det i jorden rundt kring tufvan temperaturen ej steg högre än till — 2° C.

I en *pratensis*-stack, som jag 23:dje Januari undersökte vid en lufttemperatur af — 3°, fann jag 42 cm. under ytan en temperatur af + 1° C. Stackens yta var täckt af ett 18 cm. tjockt snölager och var frusen till en fast skorpa af omkring 2 cm. tjocklek. Luftens medeltemperatur under de föregående 4 eller 5 dagarne torde ha varit — 12°.

Några mätningar, som jag tillsammans med Frih. G. DE GEER anstälde för att utröna temperaturen i *rufa*-stackar, gåfvo följande resultat.

Undersökningen företogs 18 December vid en lufttemperatur af —5° till — 5,5° C. De undersökta stackarne, till antalet 10, voro belägna på en med tallskog och enbuskar be-

---

[1]) Dock har jag sedermera funnit flere under stenar mellan trädrötter inrättade bon af *Lasius niger*, hvilkas invånare, tätt hopgyttrade i stora klumpar, öfvervintrade i håligheter dels omedelbart täckta af stenarne, dels under rötternas bark.

Af *Camponotus herculeanus* fann jag ett omedelbart under en föga i marken insänkt sten öfvervintrande mindre samhälle med små larver i några klumpar. 4 ♂ funnos äfven.

[2]) *Formicina austriaca*, sid. 6.

[3]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 432.

vuxen isolerad kulle, de flesta på södra sluttningen. Mätningen verkstäldes medels en till stackens midt i jemnhöjd med jordytan instucken termometer. Medeltemperaturen för de 10 stackarne befans vara + 0,4° C.; den högsta funna temperaturen var + 1,6°, den lägsta — 0,4°.

FOREL har funnit att arbetare af *Myrmica laevinodis* utan att dödas kunna utsättas för en temperatur af blott — 5° C. För att utröna graden af härdighet i detta hänseende hos olika arter har jag anställt följande försök.

Af 5 olika myrarter från mina fångna samhällen utsattes ett antal individer att börja med för en temperatur af 0° C., hvarvid några redan föllo i dvala och de öfriga rörde sig blott trögt. Sedan de sålunda blifvit mera lätthandterliga, placerades de olika arterna på skilda fat, som utstäldes på gården vid en temperatur af — 5°. Efter att i 12 timmar ha varit utsatta för denna köldgrad visade de i varmrum intagna myrorna följande olika grader af härdighet.

	Antal utsatta individer	Antal fullständigt tillqvicknade	Svaga lifstecken hos
Formica fusca	44	32	3
Lasius niger	9	4	1
Lasius flavus	25	17	4
Myrmica rugulosa	30	0	0
Leptothorax tuberum	30	25	0

Den lägsta temperatur, för hvilken jag någon längre tid utsatt myrorna, var — 7° C.[1]). Sedan de i 12 timmar varit utsatta, på samma sätt som de ofvannämnda, för denna temperatur, gaf intagningen i varmrum följande resultat.

---

[1]) Sedan detta skrefs, har jag dock utsatt ☿ och ♂ af *Camponotus herculeanus* under en hel natt för en temperatur som åtminstone under några timmar sjönk till — 10° C. Samtliga tillqvicknade vid intagning i varmrum.

Af *F. rufa* utsattes 10 ☿ kl. 1.30 e. m., då temperaturen var — 1° C.
termometern iakttogs sedan » 5 » » » » — 5° C.
» 8 » » » » — 7° C.
» 11.30 » » » » — 3° C.

Då dessa följande dag kl. 10 f. m. intogos, visade termometern + 1° C. 8 st. voro redan vid denna temperatur rörliga; de öfriga 2 tillqvicknade snart efter intagning i varmrum.

	Antal utsatta individer	Antal fullständigt tillqvicknade	Svaga lifstecken hos
Formica pratensis	20	7	0
Formica fusca	20	11	2
Lasius flavus	20	7	1
Leptothorax acervorum	20	17	0

Kring en termometerkula lades vid — 5° en mängd i dvala fallna *pratensis*-arbetare utan att deraf någon förändring visade sig å termometern. Möjligt är dock att ett känsligare instrument skulle gifvit märkbart utslag.

Beträffande myrlarvers härdighet mot köld har jag gjort blott ett försök. 26 larver af *Leptothorax tuberum* samt 38 af *Myrmica rugulosa* utsattes i 12 timmar för en köld af — 5° C. Intagna i varmrum tillqvicknade samtliga *Leptothorax*-larverna och af *Myrmica*-larverna 14. Märkligt är att en betydlig del af *Myrmica*-larverna uthärdade en köldgrad, vid hvilken, såsom ofvan nämnts, arbetarne ur samma samhälle fröso ihjäl.

De för ofvannämnda temperaturgrader utsatta och i dvala fallna arbetarne blefvo aldrig stela, utan kropparne bibehöllo, såsom Forel äfven anmärkt, sin fullständiga böjlighet. Forel erinrar med anledning häraf derom, att det blott är rent vatten som fryser vid 0° C., men att vatten, som håller andra ämnen upplösta, samt organiska vätskor kunna erfordra en lägre temperatur för att frysa. Att dock en frysning af kroppens vätskor ej är ovilkorligen dödande, har jag funnit vid försök med Tipulidlarver, som insamlats på snön vid ända till — 16° C. Dessa larver voro styfva som pinnar och kunde brytas itu, hvarvid kroppens vätskor befunnos isade. Några af dessa larver, intagna i varmrum, tillqvicknade dock åter.

Myrornas förhållande till medlemmar af främmande samhällen.

Såsom en allmän regel torde kunna sägas, att de i enkla samhällen[1]) lefvande myrorna förhålla sig fiendtligt till hvarje

[1]) Med enkla samhällen menas sådana, hvilkas alla medlemmar tillhöra samma art, se kap. om olika samhällsförhållanden.

från ett annat samhälle härstammande myra, om hon ock tillhör samma art, varietet eller race. Detta kapitel i myrornas historia har isynnerhet af FOREL blifvit mycket utförligt skildradt, hvarför jag inskränker mig till att framhålla några mera i ögonen fallande drag.

Myrornas vapen äro: mandiblerna, den myrsyra afsöndrande giftapparaten samt hos några arter sekretet från vissa körtlar, spottkörtlar (hos *Lasius fuliginosus*) eller analkörtlar (hos *Tapinoma erraticum*).

De spetsiga mandiblerna hos *Polyergus* äro fruktansvärda vapen, hvilka, såsom FOREL först påvisat, denna art förstår att använda på ett ofelbart dödande sätt. Hans sträfvan i striden går ut på att söka få tag i sin fiendes hufvud, hvarvid den ena mandibelns spets appliceras på hjessan, noggrant midt för hjernganglie t, och den andra på hufvudets undre sida. Med ett kraftigt bett genomborrar derefter *Polyergus* sin fiendes hjernskål, den spetsiga mandibeln intränger i hjernan och medför, om ej en ögonblicklig död, åtminstone oförmåga att vidare på något kraftigt sätt deltaga i striden. Andra arter, såsom t. ex. *Formica sanguinea*, söka med sina käkar få tag om fiendens hals, hvarefter genom ett bett dennes hufvud skiljes från kroppen. Ofta fasthålla de fiendtliga parterna hvarandra vid en antenn eller ett ben och söka bortsläpa hvarandra. Den, som dervid först förlorar fotfäste eller tröttnar, är förlorad. Han bortsläpas och dödas inom kort.

Då en myra biter häftigt, böjer hon samtidigt abdomens spets framåt för att i det tillfogade såret inspruta sekretet från giftkörteln eller, om hon är försedd med gadd, för att dermed tillfoga sin fiende ett stygn. Några arter ha förmågan att medels abdominalsegmentens pressning på giftblåsan utspruta sitt gift till en jemförelsevis betydlig höjd. Detta är isynnerhet fallet med *F. rufa*, som nära nog alnshögt utsprutar fina giftstrålar mot en ofvanifrån hotande fiende, hvarom man lätt kan öfvertyga sig, om man, vänd mot solen, med handen slår på en *rufa*-stack. De uppretade myrorna resa sig härvid på de fyra bakre benen, mellan hvilka de framsträcka sin uppåtriktade abdomen, samt söka med vidt utspärrade mandibler och uppåtsträckt hufvud nå föremålet för sin vrede eller åtminstone träffa det med sina giftstrålar.

Lasius fuliginosus utgjuter ur munnen, då han biter, ett brunaktigt sekret från mandibularkörtlarne. Detta sekret har en stark, om cedroolja påminnande lukt, som kan kännas redan på ett visst afstånd från *fuliginosus*-samhället. En likartad ehuru mycket svagare lukt sprides af de gula *Lasius*-arterna samt af *L. emarginatus*. Sannolikt utgör denna lukt ett slags försvarsmedel.

Tapinoma erraticum utgjuter, då hon oroas, ur analöppningen en liten tvålvattenliknande droppe af något myskartad lukt, ett sekret från de endast hos *Dolichoderidae* förefintliga analkörtlarne. Denna arts taktik vid försvaret mot främmande myror är mycket egendomlig, och mina iakttagelser häröfver öfverensstämma i det närmaste med FORELS. Till ett fånget *Tapinoma*-samhälle insläppte jag upprepade gånger några arbetare af *Formica rufa* och *Tetramorium caespitum*. Så snart någon *Tapinoma* varseblef någon af dessa fiender, råkade hon genast i häftigaste vrede. Höjande sig upprepade gånger på frambenen, högg hon med utspärrade käkar några hastigt efter hvarandra upprepade gånger i riktning mot sin fiende — dock vanligen utan att beröra honom — derefter vände hon sig och vred spetsen af sin abdomen mot fienden, hvarvid hon sökte bringa det i form af en liten droppe ur analöppningen framträdande sekretet i beröring med dennes kropp; särskildt tycktes hon måtta efter hans hufvud. Detta förfaringssätt, som af *Tapinoma* upprepades många gånger efter hvarandra, tycktes hos den med giftet berörde fienden framkalla de häftigaste smärtor men derjemte en viss förlamning. Han plägade göra de våldsammaste ansträngningar för att komma undan, men rörde sig synbarligen med svårighet. Det såg nästan ut som om han besvärats af någon styfhet i extremiteternas leder. Hade hufvudet blifvit berördt, sa vände offret detta mot marken och sammankrökte kroppen konvulsiviskt. Giftet tycktes dock ej vara hastigt dödande. Åtminstone några af de insläppta *Tetramorium*-arbetarne lefde ännu följande morgon, ehuru de lågo med hopkrökt kropp, ur stånd att resa sig och oaktadt de alltemellanåt af någon förbigående *Tapinoma* undfägnades med en ny giftdosis.

Då ett *Tapinoma*-samhälle oroas, ser man arbetarne springa lifligt omkring och derunder vrida sin mycket rörliga abdomen hit och dit; ibland ser man dem stanna ett ögonblick

och, högt upplyftande sin abdomen, hota med sitt fruktansvärda gift. En likartad vana att i fall af fara vrida spetsen af sin upplyftade abdomen i många riktningar har jag iakttagit hos *Lasius umbratus* och *flavus*, och man ser dervid en liten klar droppe af sekretet från giftkörteln framträda.

Camponotus-arbetarnes sätt att uttrycka sin vrede har jag i kap. om arbetsfördelningen haft tillfälle att omnämna.

Myrorna leverera hvarandra formliga bataljer, hvilka utförligt skildras af Forel. Är raseriet å båda sidor stort, så ser man myrorna, hårdt fastbitna vid hvarandra, tumla omkring på marken, hvarvid hvar och en söker öfverspruta sin fiende med sitt gift eller sticka honom med sin gadd. I andra fall deremot går allt jemförelsevis lugnt tillväga. De kämpande gripa fast i en antenn eller ett ben på sin fiende, och i denna ställning kan man få se dem stanna mycket länge, hvarunder den ene eller den andra stundom gör ett försök att släpa bort sin motståndare. Stundom förena sig två eller flere vänner om en gemensam fiende, hvilken de då slita i hvar sitt ben eller antenn, under det andra söka bibringa den sålunda fasthållnes kropp dödliga sår. Dylika scener äro lätta att framkalla, om man t. ex. släpper ett antal *rufa*-arbetare till en främmande stack.

Lasius-arterna använda taktiken att krampaktigt bita sig fast vid en större motståndares ben, hvarigenom hans rörelser hindras och han, isynnerhet då flere *Lasius*-arbetare på samma sätt angripa en gemensam fiende, ofta dukar under. De små *Lasius*-arbetarne bita sig så fast vid sin motståndare, att de ofta hellre låta skilja hufvudet från kroppen än de släppa sitt tag. Derför finner man också ofta myror som vid ett ben bära ett fastbitet litet *Lasius*-hufvud såsom en trofé från utkämpade strider, en trofé, som dock tycks orsaka dem en viss olägenhet vid fredliga värf.

En påfallande olikhet eger rum i myrornas uppträdande mot sina fiender allteftersom de äro ensamma eller se sig understödda af talrika vänner. Modet växer synbarligen i samma mån som antalet, såsom Forel påpekar. Ett mycket litet samhälle griper hellre till flykten än dess fåtaliga medlemmar uppoffra sig i en fruktlös strid. I ett talrikt samhälle deremot, der förlusten af några enskilda individer ej har något väsendtligt inflytande på samhällets bestånd, kämpa medlemmarne med största mod och sjelfuppoffring. En eller

några få myror, släppta till ett främmande samhälle, känna sig synbarligen mycket obehagliga till mods, såsom man lätt kan iakttaga vid försök med t. ex. *F. rufa*. De smyga omkring med försigtiga och tvekande steg och göra allt för att undgå sina fienders uppmärksamhet. Mötet med någon af stackens rättmätige innehafvare förorsakar dem den största förskräckelse, och de gå aldrig anfallsvis tillväga. Upptäckta och gripna, göra de blott svaga försök att försvara sig. Deras mod är synbarligen mycket nedslaget, och de inse det hopplösa i sin belägenhet.

Å andra sidan finner man ofta djerfhet eller försigtighet eller till och med feghet såsom utmärkande egenskaper för vissa arter. En synnerligen modig och försvarslysten myra är *F. sanguinea* samt i något mindre grad *F. exsecta* och *rufibarbis*. Temligen skygga och försigtiga äro deremot *F. fusca* samt de gula *Lasius*-arterna, af hvilka isynnerhet *L. flavus* till följd af sin ringa stridbarhet ofta ses såsom roflystna slägtingars byte. De små *Formicoxenus*-arbetarne har jag aldrig sett göra något försök till försvar, da de angripits af andra myror. Deras lif i skydd af det mäktiga *rufa*-samhället torde också i regel göra alla försvarsåtgärder obehöfliga, hvarför de till och med tyckas ha förlorat sjelfva vanan att använda sina försvarsvapen. *Camponotus*-arterna ha ett trögt temperament. De försvara sig visserligen, drifna till ytterlighet, men gripa snart till flykten äfven för en i antal underlägsen fiende. Da jag en gang upplyfte en sten, under hvilken funnos bon tillhörande dels *Camponotus ligniperdus* och dels ett samhälle af *F. sanguinea* med *fusca*-slafvar, angreps den förre genast af den senare, som skyndade att bortröfva sina stora grannars ägg, larver och puppor. Efter kort motstånd grep *Camponotus* till flykten, hvarvid *sanguinea* enligt sin vana spred sig kring stridsplatsen för att förfölja och frånrycka de flyende medförda puppor och larver. De flesta *Camponotus*-arbetarne togo sin tillflykt upp på de kringstående grässtråen, hvilka snart på en yta af ett par qvadratmeter kring stridsplatsen hyste i sina toppar en eller flere *Camponotus*-arbetare, hvilka med möda höllo sig fast och, om de föllo ned, genast åter klättrade upp, ända till dess efter en stund förföljarne dragit sig tillbaka.

Från regeln att myror från skilda samhällen alltid betrakta hvarandra såsom fiender gifvas emellertid åtskilliga

undantag. Så t. ex. har jag sammanblandat i samma glasburk flere samhällen af *Tapinoma erraticum* utan att några misshälligheter uppstodo. FOREL har gjort samma erfarenhet. Upprepade gånger har jag gjort ett försök med *F. rufa*, hvars utgång väckt min största förvåning. Jag inlade i en säck en del af en *rufa*-stack, innehållande talrika larver och puppor och hvälfde ut alltsammans omkring 2 meter från en annan, aflägset belägen *rufa*-stack, vid en af de från densamma ledande, starkt trafikerade vägarne. Till min förvåning såg jag icke blott inga stridigheter uppstå, utan främlingarne började efter få minuters förlopp bära sina puppor på myrvägen till den närbelägna stacken, der de inburo dem genom ingångarne utan att på ringaste sätt antastas. Som båda de ifrågavarande stackarne voro så aflägsna från hvarandra, att någon kommunikation dem emellan svårligen kunde ega rum, hade jag väntat en helt annan utgång.

Jag tog nu på samma sätt en mängd stackmaterial jemte arbetare och puppor från en annan aflägsen stack och lade detta intill en annan af de från ofvannämnda stack utstrålande vägarne, på ungefär samma afstånd som förut (2 meter). Resultatet blef detsamma. Om några ögonblick började äfven dessa främlingar inbära sina puppor i den närbelägna stacken, utan att jag kunde upptäcka några misshälligheter med stackens invånare. Jag kunde ej kontrollera ifall några af värdarne hjelpte till att inbära pupporna; säkert är åtminstone att hufvudmassan af bärarne utgjordes af puppornas egare. På qvällen voro alla pupporna inburna från den ena högen, men från den andra (den sista) buros ännu några enstaka. Vid undersökning fann jag der några få puppor under stackmaterialet, hvarest arbetarne börjat gräfva några hålor i marken.

Anmärkas bör, att, då jag, under det inbärningen af puppor pågick som lifligast på morgonen, lade en del af det främmande stackmaterialet jemte en del arbetare och puppor direkt på stacken, dessa plötsligt uppträdande främlingar angrepos, så att inom kort grupper af 3 till 4 myror sågos hållande mellan sig på det ofvanbeskrifna sättet någon af främlingarne. Dessa släpades stundom korta stycken; men jag såg dock ingen dödas. Detta är så mycket anmärkningsvärdare som under samma tid främlingarne tillätos att, utan att det tycktes väcka synnerlig uppmärksamhet, inbära sina

puppor i stackens inre, i det »allraheligaste», till hvilket hvarje främlings närmande i regel bestraffas med döden.

I en annan trakt upprepades samma experiment och med samma resultat. Äfven här angrepos de direkt på stacken släppta främlingarne.

I alla de fall, då jag bredvid en *rufa*-stack lagt stackmaterial jemte arbetare, *utan puppor*, från en främmande stack, har inom kort en förbittrad strid uppstått, som alltid slutat med främlingarnes fullständiga nederlag och deras bortbärande i mer eller mindre stympadt skick långt från stacken.

Forel anför[1]) åtskilliga fall af fredlig sammanslutning mellan myror från skilda samhällen. Såsom ett allmänt resultat af sina försök framhåller han: att myror från skilda samhällen (men af samma art) kämpa på lif och död, när de båda partien, skilda från hvarandra, befinna sig i beqväma omständigheter; att deremot striden blifver mindre häftig, då ettdera partiet befinner sig i ofördelaktig position, men isynnerhet då båda är inneslutna och blandade om hvarandra eller försatta under svåra förhallanden, i hvilket fall ofta en definitif sammanslutning uppstår; att slutligen om båda partien befinna sig i synnerligen obeqväma omständigheter och isynnerhet när blott ett litet antal arbetare från hvardera samhället finnes, ingen strid uppstår, utan sammanslutningen blir nästan omedelbar. Från dessa regler finnas dock, såsom han medger, undantag, och här såsom i andra fall är det svårt att med visshet beräkna myrornas handlingssätt.

Forel meddelar äfven den intressanta iakttagelsen, att mycket unga myror med ännu helt blek färg ej bemöta hvarandra fiendligt[2]). Det är först då de några dagar lefvat i sitt födelsesamhälle som de lära sig skilja på vänner och fiender. Sålunda lyckades det honom, genom att sammanföra dylika nyfödda myror af skilda arter, åvägabringa ett litet samhälle, hvars 5 olika arter lefde i godt förstånd med hvarandra, arbetade för gemensamma syften och hjelpte ut ur kokongerna myror, som tillhörde helt andra arter än de sjelfva. Dock tycktes de vanligen föredraga att öppna de kokonger, som inneslöto myror af deras egen art.

Man ser äfven myrhonor tappert försvara sig då de angripas, och att de till och med stundom gå anfallsvis till-

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse.*
[2]) *Les Fourmis de la Suisse,* s. 226.

väga då det gäller att försvara afkomman, får jag tillfälle nämna om *Camponotus* i kap. om samhällenas uppkomst.

Frågan huruvida främmande drottningar alltid angripas är af intresse för afgörandet af de olika sätt, på hvilka ett myrsamhälle kan uppstå och vidmakthållas. Om drottningar nemligen i vissa fall vänskapligt upptagas af några från sitt bo aflägsnade främmande arbetare, så kunde det vara tänkbart, att ett nytt samhälle af dessa kunde grundläggas på det sätt som LEPELETIER förmodat. Dock förefaller det sannolikare att arbetarne, i fall de funnit en befruktad hona, för hvilken de hyst vänskapliga känslor, sökt transportera henne till sitt eget bo. Å andra sidan vore det möjligt för ett samhälle, som af någon anledning förlorat sina drottningar, att på detta sätt, genom upptagande af en främmande, förskaffa sig en ny och sålunda undgå faran att utdö (försåvidt nemligen det skulle bekräfta sig att arbetarne blott kunna lägga hanägg).

LUBBOCK drager af sina upprepade försök[1]) den slutsatsen, att åtminstone i samhällen af *Lasius flavus* arbetarne aldrig upptaga en gammal drottning från ett främmande samhälle. I ett af de fall, han iakttagit, saknades drottning i det samhälle, dit den främmande drottningen släpptes. Äfven der mottogs hon med fiendtligheter. Emellertid anför LUBBOCK ett meddelande af Mc. COOK[2]) enligt hvilket denne, genom att gifva blott några arbetare i sender tillträde till en främmande, befruktad drottning (*Cremastogaster lineolata*), lyckades förmå samhället att upptaga henne. LUBBOCK meddelar vidare, att det på samma sätt lyckats honom att få se främmande drottningar upptagna genom att så småningom gifva allt flere arbetare tillträde.

De försök jag anstält i denna riktning ha gifvit följande resultat:

En med äggläggning sysselsatt *rufa*-hona, med uppsväld abdomen, togs från sin stack och släpptes i en annan, aflägset belägen *rufa*-stack. Arbetarne mottogo henne ej här med samma fiendtligheter, som främmande arbetare pläga få röna. De tycktes betrakta henne med en viss nyfiken vördnad, trefvade från alla håll på henne med sina antenner samt un-

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 23.

[2]) *Note on the adoption of an Ant-Queen* (Proceedings of the Academy of Natural sciences of Philadelphia 1879, sid. 139).

dersökte sorgfälligt spetsen af hennes abdomen. Slutligen fattade en arbetare, som länge hade meddelat sig med henne på »antennspråket», tag i hennes ena mandibel och sökte transportera henne på vanligt vänskapligt sätt. Dertill var hon dock för tung, och då hon dessutom ej tycktes vilja följa med frivilligt, nödgades arbetaren, gående baklänges, draga henne in genom en af ingångarne, dit de följdes af en hop beundrande och intresserade arbetare. Det förefaller högst sannolikt, att denna hona upptogs af det främmande samhället. Sättet att transportera under fastgripande vid ena mandibeln användes ej med fiender; dessa pläga släpas vid ett ben eller en antenn.

Under en sten anträffades vintertiden tvänne vinglösa honor jemte tvänne arbetare af *Lasius flavus*. Honorna släpptes till ett fånget *flavus*-samhälle, der honor förut saknades. De omgåfvos genast af hvar sin krets arbetare, som lifligt trefvade på dem med sina antenner samt slickade deras abdomen. Det vänskapliga bemötandet fortfor sedermera. och de upptogos synbarligen fullständigt i detta samhälle. Här qvarstår likväl möjligheten att dessa honor kunnat härstamma från det nämnda i samma trakt förut infångade *flavus*-samhället, i hvilket fall de naturligtvis igenkänts såsom anhöriga.

Till ett fånget samhälle af *Camponotus herculeanus* släpptes en främmande bevingad hona. Hon öfverfölls och dödades genast.

Till ett fånget *sanguinea*-samhälle släpptes en vinglös *sanguinea*-hona från ett under en sten boende samhälle, som egde mycket talrika honor. Hon misshandlades genast och var följande dagen död.

På en *rufa*-stack släpptes en vinglös *rufa*-hona, som blifvit funnen kringströfvande på marken långt derifrån. Hon greps genast vid antennerna och benen af några arbetare, som försökte släpa bort henne och sannolikt skulle dödat henne, om hon ej lyckats slita sig lös.

Till ett *herculeanus*-samhälle släpptes en vinglös hona af samma race, hvilken anträffats ensam i en tillsluten håla i en trästubbe. Hon angreps genast med största raseri och, ehuru hon tappert försvarade sig, hade hon sannolikt blifvit dödad, om jag ej aflägsnat henne, sedan hon fått båda sina framben stympade. Redan förut hade denna hona insläppts till ett

litet under mina ögon grundlagdt samhälle, som ännu blott utgjordes af stammodren sjelf samt 3:ne små arbetare. Här upptogs hon vänskapligt såväl före som efter ofvannämnda experiment och tilläts att vistas i samma håla, der det lilla samhället förvarade sina larver och puppor. Detta bemötande står i skarp motsats till det som vederfors en samma dag insläppt främmande *Camponotus* arbetare. Denne angreps genast af stammodren och hade efter en kort och häftig strid fått sitt hufvud afklippt. Det är att märka att dessa mot hvarandra vänskapliga honor blifvit infångade i vidt skilda trakter, hvadan de sannolikt ej tillhört samma samhälle.

Tvänne på marken kringströfvande vinglösa honor af *Lasius niger* släpptes till ett fånget *niger*-samhälle, der de genast grepos och kringsläpades vid benen. Detta fortfor följande dag, under hvars lopp den ena dog af misshandeln. Den andra lefde i ännu två dagar, hvarefter hon delade den förras öde.

En från sitt eget samhälle tagen *niger*-hona med af äggmassor mycket uppsväld abdomen släpptes till ett fånget *niger*-samhälle. Hon angreps och misshandlades genast, hvarför jag måste rädda henne.

I fångna *Leptothorax*-samhällen har jag gjort åtskilliga försök att insläppa främmande såväl arbetare som honor och larver.

En arbetare af *Leptothorax acervorum*, som släpptes till ett fånget *tuberum*-samhälle, väckte första dagen föga uppseende, hvilket till stor del berodde derpå, att han med synbar omsorg undvek att möta någon *tuberum*-arbetare. Följande dag greps han dock och dödades samt bortbars öfver glasburkens kant.

Till samma *tuberum*-samhälle släpptes åtskilliga andra *tuberum*-arbetare af en annan varietet. De behandlades efter några timmar, hvarunder de lyckats undgå uppmärksamheten, såsom fiender och bortburos utan att dödas samt under föga motstånd öfver glasburkens kant och ett stycke ut på bordet, der de släpptes. I alla dessa fall hopkrökte sig den burna myran på samma sätt som om hon burits på vanligt sätt af en vän. Bäraren fattade dock ej sin börda på det för vänskapligt förhållande karaktäristiska sättet (d. v. s. tvärs om hufvudets undre sida) utan grep fast än om halsen, än om petiolus och än om något ben.

Till samma *tuberum*-samhälle, som sjelft ej egde några honor, insläpptes vid olika tillfällen tvänne vinglösa honor från ett annat samhälle. Båda angrepos om en kort stund. Den första släpades kring en stund vid en antenn, hvarefter en arbetare bet sig fast vid hennes petiolus. Som jag befarade att hon skulle taga någon skada, släppte jag henne till sitt eget samhälle, under det arbetaren fortfarande höll sig fast vid hennes petiolus. Inkommen i det främmande samhället, började han dock om en stund känna sig orolig och släppte sitt tag, innan de observerats af samhällets egna arbetare. Nu var det deremot honan, som gick anfallsvis tillväga och sökte qvarhålla sin plågoande, hvilket dock endast för en kort stund lyckades, hvarefter han skyndade bort.

Den andra till det främmande samhället insläppta honan greps, efter en stunds misshandling, af en arbetare tvärs öfver petiolus, hvarvid hon genast intog den för burna myror karaktäristiska pupplika ställningen. I de ofvannämnda fallen liksom för öfrigt ofta i Leptothorax-samhällen har jag funnit, hurusom de fasthållna eller af fiender bortburna myrorna pläga vippa med sin abdomen upp och ned, hvilket sannolikt är att betrakta såsom stridulationsrörelser, ehuru de uppkomna ljuden äro så svaga, att jag ej kunnat förnimma dem. Hon bortbars öfver glasburkens kant och ett stycke ut på bordet, der hon släpptes fullkomligt oskadad.

Det har sålunda lyckats mig att konstatera trenne fall (hos *F. rufa* och *L. flavus* och *C. herculeanus*) i hvilka honor, släppta direkt till främmande samhällen af samma art, upptagits vänskapligt. I alla dessa fallen voro honorna vinglösa, och *flavus*-honorna hade förut tillhört ett om ock mycket litet samhälle (jag upptäckte blott tvänne arbetare i deras lilla bo under en sten). I de öfriga fallen, då honorna behandlades fiendtligt, voro de dels fångade fritt kringströfvande och hade sålunda efter svärmningen ej tillhört något samhälle, dels hade de mer eller mindre lång tid efter befruktningen tillhört annat samhälle, i hvilket fall det fiendtliga bemötandet naturligtvis snarare kunnat väntas.

Såsom belysande detta förhållande kan jag slutligen anföra, att jag i ett *fusca*-samhälle på Gotland till min förvåning fann en vinglös hona af *Formica truncicola*.

Beträffande myrornas förhållande till främmande larver har jag gjort några försök.

Några larver af *Myrmica rugulosa*, som lades till *Leptothorax tuberum*, väckte här synbarligen stor bestörtning. Arbetarne undersökte dem på afstånd medels antennerna, men drogo sig hastigt förskräckta tillbaka och vågade ej vidröra dem. Några larver af *L. acervorum*, som lades till samma *tuberum*-samhälle, väckte tydlig förvåning men ingen förskräckelse. Arbetarne berörde dem nyfiket med sina antenner, men de lemnades qvar på samma plats under flere dagar, hvarefter jag borttog dem.

Till samma samhälle lades några *tuberum*-larver af en annan varietet. Dessa larver upptogos efter någon stunds tvekan och nedburos till samhällets egna larver, der de matades och vårdades liksom dessa. Experimentet upprepades både med *acervorum*- och *tuberum*-larverna, och resultatet blef detsamma: *acervorum*-larverna lemnades orörda, under det *tuberum*-larverna nedburos till samhällets egna larver.

Till ett fånget *rufa*-samhälle, som sjelft saknade larver, lades några främmande *rufa*-larver, om hvilka arbetarne i början ej syntes taga ringaste notis. Följande morgon voro de dock nedburna och placerade i en genom glasburkens vägg synlig kammare, der de matades och putsades, hvilket äfven sedermera fortsattes.

Till ett likaledes fånget samhälle af *Camponotus herculeanus* lades åtskilliga larver från ett annat samhälle af samma art. Dessa nedburos genast med ifver i gångarne, der de, såsom sedermera visade sig, upptogos bland samhällets egna larver.

Om det sålunda ofta är fallet, att myror upptaga främmande larver af samma art bland sina egna, så händer deremot å andra sidan att de i stället förtära dem, liksom fallet äfven kan vara med puppor. FOREL anför t. o. m. fall då *F. sanguinea* förtärt sin egna puppor, något som jag ofta haft tillfälle att konstatera i mina fångna samhällen.

Att äfven främmande larver och puppor af andra arter upptagas af vissa myror, skall sedermera omnämnas i kap. om de blandade samhällena.

De enkla[1]) myrsamhällenas uppkomst.

Nästan samtliga nyare författare på detta område beklaga sig öfver den ovisshet, som herskar beträffande myrsamhällenas uppkomst. HUBER framstälde visserligen en lika enkel som naturlig förklaring, men då han ej lyckades stöda den medels oemotsägliga, ur erfarenheten hemtade bevis, förkastades den af senare forskare, hvilka genom resultaten af sina experiment ansågo sig berättigade till helt andra slutsatser.

HUBER ansåg, att de befruktade honorna, sedan de lemnat sitt gamla samhälle, voro i stånd att hvar för sig grunda ett nytt. Han antog att de, sedan de aflagt sina vingar, gräfde sig hålor, i hvilka de lade sina ägg, uppfödde de ur dem utkläckta larverna, till dess dessa förpuppades, hvarefter de vid puppornas mognad öppnade kokongerna och befriade de nyfödda arbetarne från puppskinnet. Dessa af honan sjelf födda och uppfödda arbetare voro då det nybildade samhällets första medborgare, hvilka sedermera öfvertogo vården af sina senare födda syskon samt uträttandet af de olika inom ett myrsamhälle förefallande göromålen. HUBER bestyrker detta sitt antagande med följande iakttagelser[2]). Han inslöt flere befruktade honor i ett kärl med lös och fuktig jord, hvarest de gräfde sig hålor, lade ägg och uppfödde några larver till temlig storlek, hvilka dock slutligen omkommo till följd af någon försumlighet å hans egen sida. Han omnämner sig vidare tvänne gånger hafva iakttagit mycket små, begynnande myrsamhällen, beboende föga djupt i jorden gräfda små hålor, och bestående, förutom af stammodren, af ett litet antal arbetare jemte några larver, om hvilka de förre drogo försorg. Slutligen anför han ett meddelande af en bland sina vänner, som i en liten håla i jorden funnit en isolerad myrhona jemte 4 puppor, om hvilka hon tycktes vårda sig. Genom att till några isolerade myrhonor lägga några arbetarepuppor öfvertygade sig HUBER att honorna i likhet med arbetarne förstå att öppna kokongerna för att utsläppa de fullbildade myrorna, som ej sjelfva kunna befria sig och i brist på yttre hjelp skulle omkomma.

---

[1]) Med enkla samhällen menas sådana, hvilkas alla medlemmar tillhöra samma art. Se sid. 207.

[2]) HUBER, Recherches etc., pag. 99.

LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU [1]) förmodar att de isolerade honorna upptäckas i sina hålor af en eller flere från sina samhällen aflägsnade arbetare af samma art, hvilka sluta sig tillsammans med dessa honor och med dem bilda nya samhällen, i det de afbryta all förbindelse med sina egna. Han omtalar sig hafva i en håla funnit en isolerad hona, som sedermera anträffades af arbetare af samma art, hvilka matade henne och följande dag började grundlägga ett nytt bo på samma plats.

EBRARD omnämner sig ofta hafva funnit isolerade honor i små hålor i jorden [2]), med eller utan ägg, men aldrig med några större larver eller några puppor och aldrig sysslande med några bladlöss. Han anser det omöjligt att en isolerad hona skulle kunna uppföda sina larver, enär hon i så fall ofta måste öfvergifva dem för att söka föda. Han inspärrade 20 befruktade honor af *Formica fusca* i hvar sitt kärl med jord samt försåg dem med föda. De lade snart ägg, ur hvilka larver kläcktes. Till 3 af dessa honor släppte han då arbetare af samma art, två till hvardera. Efter 8 dagars förlopp funnos hos dessa tre talrika och temligen stora larver, under det hos de ensamma honorna de flesta larverna försvunnit; blott 2 eller 3 funnos ännu qvar, hvilka tillväxt något litet på de försvunnas bekostnad. Femtio dagar efter honornas inspärrning hade alla honorna och larverna dött utom i de tre kärl, der arbetare insläppts, hvarest nu många kokonger funnos. På grund af dessa försök uttalar EBRARD samma förmodan som LEPELETIER beträffande myrsamhällenas uppkomst.

FOREL i sin *Fourmis de la Suisse* [3]) framhåller, att HUBER aldrig sett någon isolerad hona med fullvuxna larver eller med puppor samt uttalar tvifvel beträffande den ofvan omnämnda uppgiften af en vän till HUBER, enär sagesmannen ej var specielt myrmecolog. Efter omnämnandet af de resultat, till hvilka LEPELETIER och EBRARD kommit omtalar han en mängd fall, i hvilka han funnit isolerade honor med

---

[1]) LEPELETIER DE S.-F., Histoire nat. des Insectes Hyménoptères tom. I, pag. 144.

[2]) Äfven NYLANDER omnämner (Add. alt. adn. in monogr. Form. bor. sid. 26) sig i norra Österbotten ofta ha funnit ensamma vinglösa honor af *Camponotus herculeanus* i små aflånga hålor under barken af stubbar. Stundom fann han hos dem en liten äggklump och tillägger af denna anledning beklagande: »Obscura sane videtur sors progeniei ejusmodi curis operariarum omni jam pro nutritu carentis».

[3]) Sid. 253.

eller utan små larver. I intet fall har han hos dylika honor funnit puppor eller ens mera utvecklade larver. De försök han anstälde för att utröna, huruvida de isolerade honorna kunde bringa sin afkomma till fullständig utveckling, gåfvo negativt resultat. Utan att uttala någon afgörande mening i frågan framhåller han, att de försök som gjorts af EBRARD och honom föga tala till förmån för den af HUBER framstälda åsigten utan snarare tyckas ådagalägga, att isolerade honor ej kunna grundlägga några nya samhällen. Det återstår då, säger han, endast den af LEPELETIER framstälda meningen, till hvilken han dock ej synes vilja obetingadt ansluta sig, under det han å andra sidan antyder, att HUBERS åsigt ej ännu får fullständigt förkastas. Särskildt finner han den af LEPELETIER framstälda hypotesen otillämplig i fråga om de blandade samhällenas uppkomst.

LUBBOCK har varit lyckligare i sina försök[1]). Han inspärrade i Augusti tvänne i parning stadda par af *Myrmica ruginodis*. Hanarne dogo framåt våren, men honorna lefde fortfarande och började i midten af April lägga ägg, hvilka utkläcktes under första veckan af Juni. 27:de Juni förpuppades den första larven och 22:dra Juli hade den första arbetaren utvecklats, hvilken 3 dagar derefter sågs bära larverna. De följande dagarne utvecklades ännu tre arbetare. Åtminstone i detta fall hade det sålunda visat sig, att, såsom HUBER förmodat, en isolerad hona förmår bringa sin afkomma till full utveckling.

De vigtigaste meddelanden beträffande myrsamhällenas uppkomst lemnas af MC COOK[2]), som omnämner anträffandet af 3 isolerade och befruktade honor af *Camponotus pennsylvanicus*, hvilka sutto inspärrade i hvar sin *slutna håla* tillsammans med ägg, larver och puppor. I en af hålorna fans dessutom en liten nykläckt arbetare, tillhörande, liksom de ännu ej utvecklade pupporna, den mindre arbetarekasten. MC COOK betonar, att de hålor i hvilka dessa honor anträffades voro *slutna*, i det den ursprungliga öppningen, genom hvilken de inträdt, blifvit tillstoppad. Om de sålunda (såsom han anser sannolikt, enär han ofta sett isolerade myrhonor ströfva omkring) gå ut för att söka föda, måste denna till-

---

[1]) LUBBOCK: *Ants, Bees and Wasps*, sid. 32.

[2]) *How a Carpenter Ant Queen founds a Formicary* (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1884, sid. 303).

stoppning för hvarje gång borttagas och åter repareras efter hemkomsten. Dock anser han det ligga inom möjlighetens gränser, att en »välfödd» hona skulle kunna lefva utan upptagande af nya näringsämnen under åtskilliga veckor och likaledes uppföda larverna »*from the contents of her crop, which might serve as a storehouse of food*», hvilket, enligt det citerade referatet af Mc Cooks framställning, af denne belystes medels afbildningar af näringskanalens anatomi. Mc Cook lemnar dock ingen antydan om beskaffenheten af det af honom antagna näringsförrådet i kräfvan. Att honan skulle kunna förvara ett sådant för att utportioneras under afkommans tillväxt, förefaller osannolikt, och genom direkt undersökning har jag äfven öfvertygat mig om, att de sålunda isolerade honornas kräfva är i det närmaste tom. Såsom längre fram skall omnämnas, har en lycklig tillfällighet låtit mig komma hemligheten beträffande larvernas matande på spåren.

Mc Cook meddelar vidare resultatet af de försök, som efter hans anvisningar och råd anstälts af Mr Ed. Potts. Noggranheten af dennes undersökningar är jag i tillfälle att bekräfta, enär jag gjort flere nästan alldeles liknande rön, redan innan jag fått kännedom om Mc Cooks meddelanden. Mr Potts inspärrade omkring 16:de Juni en hona af *Camponotus pennsylvanicus*, hvilken han födde med socker. De detaljerade iakttagelser, han gjort på denna hona, äro synnerligen intressanta, och jag återgifver här deras hufvuddrag. Honan lade åtskilliga ägg, vid hvilkas värpning hon höll sin abdomen framåtriktad mellan de högt uppresta benen och hufvudet nedböjdt nästan till abdomens spets. Under äggets framträdande voro muskelkontraktioner å abdomen för dess utdrifvande synbara. Larvperioden varade omkring 30 dagar, likaså puppstadiet. Larverna voro sysselsatta omkring 24 timmar med spinnandet af sina kokonger. Honan biträdde sannolikt med kokongens aflägsnande vid puppornas kläckning, hvilket dock Mr Potts ej direkt iakttagit. Icke blott larverna utan äfven de nykläckta arbetarne matades af honan. Honan sökte försvara och undanskaffa sina ägg, då hon oroades. De nykläckta arbetarne deltogo snart i vården af äggen och pupporna.

Redan innan jag gjort något försök att på experimentel väg öfvertyga mig om sättet för myrsamhällenas uppkomst, kände jag benägenhet att ansluta mig till Hubers åsigt och

detta till en början af rent teoretiska skäl. Det föreföll mig nemligen omöjligt att på annat sätt förklara myrornas stora spridning, särskildt till sådana lokaler, som för de vinglösa arbetarne äro otillgängliga. Sådana lokaler äro naturligtvis i första rummet långt från kusten belägna öar. I våra skärgårdar, der den sekulära landhöjningen ständigt låter alltflera skär, holmar och öar uppstiga ur hafvet, kan man ju med visshet påstå, att åtminstone de lägre öarne alltsedan sin uppkomst ej stått i någon förbindelse med fastlandet, och att sålunda någon direkt invandring från fastlandet af obevingade djurformer ej kunnat ega rum. Om sådana finnas på dylika lokaler, så måste de ha på något sätt dittransporterats. Transportmedlen torde väl i de flesta sådana fall vara fåglar. Men de låga skären i den yttre skärgaden besökas endast af sjöfåglar, och sådana kunna endast i sällsynta fall ha öfverfört myror, enär de blott pläga vistas på lokaler der inga myror förekomma. Någon öfverflyttning medels flytande och af vågorna framdrifna grenar eller trästycken kan man, med kännedom om myrornas ömtålighet för väta, svårligen taga med i räkningen. Men äfven om man antager, att en eller ett fåtal arbetare på något sätt öfverflyttats till något aflägset skär, så måste, för att något samhälle skulle kunna komma till stånd, enligt LEPELETIERS teori en likaledes der inträffande myrhona af samma art upptäckas af dessa arbetare, som då skulle taga vård om hennes afkomma. Det hela innebär ett sammanträffande af så sällsynta omständigheter, att myrsamhällen borde vara något ytterst ovanligt på dylika aflägsna skär, om det ofvannämnda sättet för deras uppkomst vore det enda möjliga. Då jag sommaren 1884 besökte Åland, företog jag en utflygt till dess yttre skärgård enkom för att förvissa mig om bristen eller förekomsten af myrsamhällen. På en med något föga skog i ena kanten bevuxen holme träffades många samhällen af *Camponotus herculeanus*, 5 stackar af *Formica exsecta*, 2 af *F. rufa* och *Lasius flavus*, några samhällen af *L. niger* samt ett af *Myrmica scabrinodis*.

Af de sex undersökta, i yttersta hafsbandet belägna, kala och låga skären befunnos samtliga hysa talrika samhällen af *F. fusca* och *Lasius flavus* samt mindre talrika af *L. niger*. På två träffades *Myrmica scabrinodis*, ett samhälle på hvardera; på tre förekom *Tetramorium caespitum* i ett samhälle

på hvardera [1]). Såsom resultat af dessa undersökningar framgår, att myrsamhällen ingalunda äro sällsynta äfven på dessa isolerade lokaler.

På Gotska Sandön, denna ur djurgeografisk synpunkt synnerligen intressanta, nära 4 svenska mil norr om Fårö och 10 mil från närmaste fastland belägna ö, träffade jag mycket talrika myrsamhällen af åtta arter. Oaktadt sin storlek af omkring en qvadratmil hyser denna ö intet enda inhemskt däggdjur och har sålunda sannolikt ej stått i förbindelse med fastlandet [2]).

Om också fakta, sådana som de ofvannämnda, tala till förmån för HUBERS teori beträffande myrsamhällenas uppkomst, så kunna de dock endast tillmätas betydelsen af sannolikhetsbevis. Vissheten måste sökas på rent experimentel väg.

I likhet med de ofvan citerade författarne hade jag mycket ofta funnit miniatyrsamhällen af åtskilliga myrarter, bestående, utom af stammodren, af blott ett fåtal arbetare, och jag hoppades derför att det slutligen skulle lyckas mig finna det näst föregående stadiet i samhällets utvecklingshistoria eller isolerade honor med fullvuxna larver eller med puppor. Isolerade myrhonor fann jag i sjelfva verket ofta, i regel sittande i fullkomligt tillslutna hålor under stenar eller i stubbar, somliga med en äggklump eller med några små larver; men det var först i slutet af sommaren 1884 som jag ändtligen anträffade en isolerad hona med redan inspunna larver samt med puppor.

De försök, jag gjort, för att utröna isolerade myrhonors förmåga att bringa sin afkomma till utveckling, äro i tidsordning följande.

22:dra Januari 1884 anträffade jag en isolerad ♀ af *Camponotus ligniperdus* i en sluten håla under en sten. Inga ägg, larver eller puppor funnos. Inspärrad i ett glas med fuktig jord, gräfde hon utmed glasets vägg en håla, hvars öppning fullkomligt tillslöts af den bortskaffade jorden. Hon värpte tid efter annan åtskilliga ägg, hvilka hon slickade och putsade, ofta bar omkring mellan käkarne och dessemellan

[1]) Öfriga der anträffade obevingade djurformer voro: talrika *Onisciden*, några *Myriopoder* samt några spindlar och qvalster.
De skär, som ännu voro så låga, att de kunde öfverspolas af vågorna, hyste naturligtvis intet djurlif.

[2]) Emellertid finnas der mycket talrika obevingade landevertebrater, såsom *Limacider*, *Onisciden*, *Arachnider*, *Myriopoder* och *Thysanurer*.

fästade på glasets vägg. Då hon värpte, plägade hon resa sig på de fyra bakre benen, med abdomen framåtböjd mellan dem samt med hufvudet nedböjdt, hvarvid hon slickade och med antennerna lifligt berörde det långsamt framträdande ägget, hvilket hon sedan fattade med käkarne och fästade bredvid de andra på glasets vägg. Oaktadt nya ägg alltemellanåt värptes, ökades ej antalet synnerligt, enär de gamla försvunno. 20:de Maj hade ännu intet ägg blifvit utkläckt, och honan sjelf hade dött.

1:sta Februari 1884 isolerades trenne ur en stack tagna *F. exsecta*-honor, af hvilka en var vinglös och de två andra bevingade. 15:de Februari började de gräfva hvar sin håla: den vinglösa honans var den största. Efter några dagar inhystes alla tre i denna rymligare håla, der de ofta sågos slicka och smeka hvarandra. Inga ägg värptes. I början af Mars dogo alla tre.

7:de Februari 1884 isolerades en från sitt samhälle tagen vinglös ♀ af *Leptothorax tuberum*. Hon försågs med 5 larver af olika storlek ur sitt eget samhälle. Hon matade och vårdade dessa i en för detta ändamål gräfd håla, men så småningom försvann den ena efter den andra, så att 11:te Juni blott en enda återstod. Äfven denna hade om ytterligare några dagar försvunnit.

19:de Augusti 1884 träffades på Åland en isolerad, vinglös ♀ af *Camponotus herculeanus* jemte 5 små kokonger och en äggklump i en alldeles sluten håla under en sten. Hon inspärrades i ett glas med fuktig jord och bar då genast sina puppor och ägg till ett skyddadt ställe. 21:sta Augusti hade en kokong blifvit öppnad, och en mycket liten arbetare fans nu hos honan, mellan hvars ben han sökte dölja sig. Honan var mycket ilsken, då hon oroades, och betedde sig dervid som en arbetare, d. v. s. hon tillkännagaf sin vrede genom att med hörbart ljud slå hakan i en inlagd träbit, hvarjemte hon häftigt bet i en framsträckt pincett. Arbetaren aflägsnades för att få utrönt, om hon utan biträde skulle öppna äfven de qvarvarande kokongerna. 24:de Augusti hade ännu en kokong blifvit öppnad för en liksom den förra mycket liten arbetare. Som de återstående pupporna ännu voro ljusa och sålunda på länge ej mogna för kläckning, tillätos de båda redan utkläckta arbetarne att tillsvidare vistas i honans sällskap. De matades och smektes af honan och bi-

trädde henne vid kokongernas omflyttning. Tyvärr nödgades jag någon tid försumma deras omvårdnad och fann dem vid min återkomst döda af mögel.

5:te Juni 1885 anträffades en vinglös ♀ af *Camponotus herculeanus* kringströfvande på marken. Hon inspärrades i ett glas med jord, hvarest hon genast började gräfva, men snart upphörde, innan någon håla kommit till stånd. 10:de Juni lades i hennes glas 5 stycken ur ett *herculeanus*-samhälle tagna larver, om hvilka hon de första dagarne ej syntes bekymra sig. 14:de Juni hade hon lagt alla larverna i en hög och arbetade på att gräfva en håla. Följande dagar voro larverna än nedburna i hålan, än placerade utanför densamma. Tydlig omsorg egnades dem, ity att de matades och slickades. I början af Juli hade dock samtliga dött. Honan värpte under tiden ett och annat ägg; alla äggen försvunno dock snart.

10:de Juni togos i ett samhälle af *Camponotus ligniperdus* tvänne vinglösa honor med mycket uppsväld abdomen, antagligen till följd af rikedom på ägg. Följande dagar lade båda här och der i sitt fängelse en mängd ägg, hvilka likväl aldrig tillvaratogos. På samma sätt fortfor i omkring en månads tid, hvarunder några få larver utkläcktes men snart dogo af brist om omvårdnad. Dessa honor, som till följd af sin abdomens tjocklek voro mycket klumpiga och oviga, kunde sannolikt derför ej förrätta några arbeten och voro antagligen vana att inom samhället uppassas af arbetarne, som togo vara på de lagda äggen.

10:de Juni anträffades vid Kudby i Östergötland i en tillsluten håla af omkring 2 cm. djup under en sten en ensam vinglös hona af *F. fusca* jemte 5 kokonghöljda puppor och 2 halfvuxna larver. Hon inspärrades jemte sin afkomma i ett glas, der allt blifvit så beqvämt som möjligt inredt för henne. Omkring en timme efter inspärrningen hade hon nedburit 3 af pupporna i en under en sten gräfd håla. Här qvarstannade hon i 12 timmar utan att hemta de återstående pupporna och larverna. Jag placerade då glaset på ett mörkt ställe, då hon, såsom jag väntat, efter en kort stund befans ha nedburit äfven larverna och de återstående pupporna i ofvannämnda håla.

14:de Juni befans ingången till hålan fullständigt spärrad af jord, som uppburits vid hålans utvidgning under stenen.

7:de Juli upplyftes stenen, hvarvid alla 5 pupporna, ena larven samt honan sjelf befunnos vara i godt skick. Larven hade synbart vuxit. Den andra larven var försvunnen. Några ägg funnos. Stenen återlades i sitt förra läge. 9:de Juli voro tvänne kokonger öppnade, och två små arbetare funnos nu. Jemte de trenne återstående kokonghöljda pupporna fans nu en kokonglös, enär den förutnämnde larven förpuppats. Den ene arbetaren var alldeles nykläckt, att döma af hans ljust blygrå fäg. Den andre deremot, som tydligen var äldre, hade redan mörk färg och bidrog att undanskaffa pupporna samt gjorde till och med försök att bortbära sin yngre syster. I stället för den vid undersökningen förstörda hålan anordnade jag en ny, till hvilken honan, så snart hon upptäckt densamma, genast började bära pupporna samt till sist den yngste arbetaren; den äldre hade sjelf förfogat sig dit. Arbetaren bars, såsom vanligt, vid ena mandibeln. Samtliga de återstående pupporna utvecklades sedermera till mycket små arbetare.

15:de Juni träffades vid Kudby i Östergötland i en tillsluten hålighet i en björkstubbe en *ligniperdus*-♀ med två små puppor, om hvilka hon tydligen var mycket rädd. Hon anföll och bet ilsket en *Leptura IV-fasciata*, som under transporten var inspärrad i samma glasrör. Instängd i ett till hälften med jord fyldt glas, började hon genast gräfva men afstod snart derifrån och lät sina puppor ligga obetäckta. Hon sågs den följande tiden ofta bära dem omkring och placera dem än här än der i glaset. Vatten förtärde hon ymnigt men rörde deremot aldrig vid honung, som bjöds henne. Insläppta lefvande flugor försatte henne i det största raseri. I sin vrede högg hon blindt omkring sig med utspärrade käkar, hvarvid hon dock mera sällan träffade sjelfva föremålen för sin ilska. Dessa dödades dock slutligen med några kraftiga bett. Liken lemnades orörda och åtos aldrig. Flere ägg värptes alltemellanåt men försvunno snart åter. Såsom jag sedermera fann, uppåtos de af honan.

7:de Juli var en mycket liten arbetare utkläckt ur den ena puppan. Han hade ännu helt gulhvit thorax samt så svaga ben, att han föll omkull, då han försökte putsa sig, hvarföre han plägade fortsätta denna förrättning i liggande ställning. Då honan en gång flyttade den återstående puppan, grep hon sedermera den lille arbetaren tvärs öfver thorax, på

Tapinoma-manér med hufvudet nedåt och bar honom till samma ställe som puppan, bredvid hvilken hon lade honom. Hon fattade honom äfven stundom tvärs om abdomen eller vid något ben för att transportera honom till ett eller annat ställe. Han förstod redan att meddela sig medels antennerna, hvilket vanligen hade till följd att han blef slickad och smekt. Redan kl. $^1/_2$ 9 f. m., då han sannolikt ännu blott var ett par timmar gammal, såg jag honan mata honom ur munnen, under det han mödosamt höll sig upprest på bakbenen. Under förmiddagens lopp gjorde han flera fåfänga försök att lyfta sin syskonpuppa, men kunde med sina små och svaga käkar ej gripa något säkert tag i densamma. Han matades upprepade gånger af modren. Följande dag hade han vunnit mera stadga i sina extremiteter och lyckades till och med förflytta puppan små sträckor. Han vistades ständigt i dennas närhet och satt vanligtvis tvärs öfver densamma. 9:de Juli kunde han bära puppan temligen obehindradt. 17:de Juli var den andra kokongen öppnad, och en ny liten arbetare hade skådat dagen. Den äldre arbetaren egnade honom mycken uppmärksamhet, putsade och slickade honom samt bortbar honom, då det lilla samhället oroades. Så småningom hade den äldre arbetaren öfvertagit omsorgen att vid fara undanskaffa äfven de sist värpta äggen, för hvilka honan visade nästan fullständig likgiltighet. Så snart honan värpte något nytt ägg, var det sedermera vanligen någon af arbetarne som lade det på vederbörlig plats. Dessa började efter någon tid gräfva en mindre håla, i hvilken äggklumpen placerades. Några larver kläcktes ej, ty äggen uppåtos af honan sjelf, innan larverna hunnit utvecklas. Arbetarne matades ofta af honan och sutto vanligen hopkrupna under henne.

19:de Juni togs ur ett samhälle af *Lasius niger* en vinglös ♀ med mycket uppsväld abdomen. Isolerad i ett glas, värpte hon öfverallt en myckenhet ägg, men syntes, liksom de ofvannämnda, under samma omständigheter fångade *Camponotus*-honorna, ej alls taga vara på dem, hvarför larverna, ifall sådana utkläckts, måste ha omkommit.

3:dje Juli anträffades i slutna hålor under stenar vid Gnestavik i Östergötland 2:ne isolerade honor af *Camponotus ligniperdus*, hvardera med tvänne puppor förutom ägg. 22:dra Juli öppnades den första kokongen, och i början af Augusti

hade de öfriga öppnats. Såsom vanligt voro alla arbetarne små.

6:te Juli träffades vid Gnestavik tvänne isolerade *ligniperdus*-honor under hvar sin sten, den ena med två, den andra med tre puppor. Under samma sten som den senare fans ett samhälle af *Myrmica scabrinodis*, hvars arbetare ilsket angrepo *Camponotus*-honan, som dock försvarade sig tappert och försökte, ehuru förgäfves, att bortbära sina puppor. Båda honorna inspärrades att börja med i samma glas, hvarvid den ena bortbar en af den andras puppor. Då de träffades, reste de sig på de bakre benen, krökte abdomens spets framåt, höggo mot hvarandra och beto i hvarandras mandibler, hvilket senare länge fortsattes, utan att någon häftigare strid syntes komma att ega rum. De isolerades derefter i hvar sitt glas. Ur samtliga pupporna utvecklades under månadens lopp arbetare af den mindre kasten.

4:de Augusti fans i en sluten håla under en sten vid Kudby i Östergötland en vinglös *fusca*-hona jemte 3 små ☿-puppor. Omkring midten af Augusti hade alla arbetarne utvecklats.

5:te Juli 1886 fann jag i en fullständigt sluten håla innanför barken af en björkstubbe en vinglös hona af *Camponotus herculeanus* jemte 4 små larver och åtskilliga ägg. Intet Camponotus-samhälle fans i närheten. Honan inspärrades i ett glas, der hon placerade sina larver under några på dess botten lagda barkbitar. Hon matade och slickade dem ofta. De nyssnämnda äggen försvunno, det ena efter det andra, hvilket härrörde deraf att de uppåtos af honan sjelf. Emellertid lades nya ägg, som dock äfven delade de förras öde. En af de första dagarne i Augusti förpuppades den 1:sta larven och 10:de Augusti den 4:de.

I början af Augusti lemnade honan plötsligt några ägg oförtärda, så att en klump på 7 stycken låg jemte pupporna. Ur dessa utkläcktes larverna omkring den 25:te. Den 1:sta kokongen öppnades af honan 30:de Augusti, således i det närmaste 30 dagar efter förpuppningen. Följande dag öppnades den andra kokongen af honan ensam, hvarefter den lille arbetaren var den som verksammast bidrog att befria sin nykläckte kamrat från puppskinnet. Dagen derpå öppnades den 3:dje kokongen, hvarvid honan, isynnerhet vid puppans framtagande ur den öppnade kokongen samt vid pupp-

skinnets aflägsnande, verksamt biträddes af de respektive 1 och 2 dagar gamla arbetarne. De sågos äfven tillvaratäga några af honan lagda ägg samt vårda de små larverna. 4:de kokongen öppnades sedermera äfven. Samtliga arbetarne voro, såsom vanligt, mycket små. Efter några dagar gräfde arbetarne en vida djupare och rymligare håla än den af honan provisoriskt anlagda.

Sålunda har jag lyckats konstatera nio fall, då isolerade honor bringat sin afkomma till full utveckling. Jemte de tvänne förutnämnda af Sir JOHN LUBBOCK med *Myrmica ruginodis* samt af Mr POTTS med *Camponotus pennsylvanicus* iakttagna fallen bilda dessa ett temligen säkert bevis för att myrsamhällen åtminstone *kunna* uppstå på det af HUBER antagna sättet.

En omständighet af allra största intresse är, att de isolerade myrhonor, som anträffas med någon afkomma, i de allra flesta fall sitta instängda i slutna hålor, der de inspärrat sig sjelfva genom att vid hålans gräfning täppa ingången medels den utgräfda jorden. Då de under sådana omständigheter ej kunna gå ut för att söka någon föda, hvaraf lefva de sjelfva och hvarmed uppföda de sina larver? Äfven i fångenskapen gräfde mina isolerade honor ofta sådana slutna hålor; men äfven då inga hålor gräfts, så att de fritt rörde sig öfverallt i sitt fängelse, förtärde de endast vatten, men smakade deremot aldrig på den erbjudna honungen ej heller på smärre mjuka insekter, hvarför jag alldeles upphörde att förse dem med föda. Det oaktadt uppfödde de sina larver samt matade ofta de utvecklade arbetarne. Sjelfva kunna de väl möjligen uthärda några månaders svältkur på bekostnad af de näringsämnen, som magasinerats i den hos honorna ofantligt starkt utvecklade *fettkroppen*. Att detta också verkligen är fallet har jag konstaterat på myrhonor, som jag sedan midten af Juni hållit inslutna utan att förse dem med annat än vatten. Deras abdomen, som vid infångandet var stor och uppsväld af den stora fettkroppen, har så småningom sammandragits till nu (i slutet af Oktober) obetydliga dimensioner. Då jag öppnat abdomen på några af dessa, har jag funnit fettkroppen ytterst reducerad [1]), och det är sålunda tydligt

---

[1]) Fettcellerna hade nemligen förlorat största delen af sitt innehåll och på samma gång sin af detta betingade hvita färg. De sammanskrumpnade cellerna bildade numera obetydliga grågula massor. En

att det är på dennas bekostnad som de kunnat såväl lägga ägg som uthärda en snart 5 månaders svältkur och ändå derunder uppföda och bringa sin afkomma till full utveckling. Men för att matningen af larverna och arbetarne skall kunna ega rum, måste honans kräfva innehålla några näringsämnen att för detta ändamål uppstöta. Det dröjde länge innan jag kunde finna nyckeln till denna gåta. Omsider kom jag att tänka på de alltjemt försvinnande äggen, som ständigt ersattes af nya. Föranledd af den vaknande misstanken, företog jag att längre tider noga bevaka honornas handlingssätt. Det dröjde heller ej länge innan jag såg en hona uppäta ett af sina egna ägg, en iakttagelse som jag sedermera ofta upprepade. Allt var nu klart. På bekostnad af den i fettkroppen magasinerade näringen kunna de isolerade myrhonorna i månader uthärda i de slutna hålor, der de uppföda sin första fåtaliga afkomma; men för att kunna mata denna afkomma förtära de en del af sina egna, på bekostnad af fettkroppen bildade ägg; sannolikt kommer en del af de förtärda äggen dem sjelfva till godo, hvarigenom fettkroppens förluster delvis ersättas. Naturligtvis är den föda, som på detta sätt kommer larverna till del, mycket sparsam, och en följd häraf är, att de först utvecklade arbetarne alltid äro mycket små. I de miniatyrsamhällen af myror, som man ofta träffar, finnas aldrig några större arbetare. I den mån arbetarnes antal ökas, uppträda bland dem medelstora. I ett litet *ligniperdus*-samhälle, som utom stammodren utgjordes af 8 arbetare, tillhörde ännu alla arbetarne den mindre kasten; men i ett annat, der arbetarnes antal var 9, fans redan ett par af medelstorlek. Det är först i de större samhällena som den storhufvade arbetarekasten uppträder.

Egendomlig är den förändring i vanor som *Camponotidernas*-honor undergå. Då de såsom stammödrar grundlägga en ny koloni, måste de sjelfva förrätta alla erforderliga arbeten: gräfva hålor, uppföda och putsa larverna, bortbära dem och pupporna i händelse af fara samt slutligen öppna kokongerna och befria de nya medborgarne i det lilla samhället från puppskinnet. I den mån arbetarnes antal ökas öfvertaga de samtliga dessa arbeten, hvaremot honan snart

---

likartad reduktion af fettkroppen undergå de i sina samhällen qvarstannande honorna vid den oerhörda tillväxten af ovarierna, som hos dem i regel eger rum.

öfvergår till fullkomlig sysslolöshet. Samma hona, som med sådant raseri försvarade sina första puppor och ifrigt skyndade att vid minsta fara bära dem till ett skyddadt ställe, flyr nu fegt undan utan att det ringaste bekymra sig om sin afkommas öde. Uppvaktad och betjenad af arbetarne, har hon numera ingen annan sysselsättning än att lägga ägg, hvilka tillvaratagas af arbetarne. Helt annat är förhållandet med *Myrmicid*-honorna. Dessa bibehålla hela lifvet igenom sina ursprungliga vanor, deltaga i räddningen af larver och puppor samt ses till och med ofta biträda vid byggnadsarbeten.

Om, såsom af det ofvan anförda framgår, nya samhällen kunna grundläggas af isolerade myrhonor, så qvarstår dock å andra sidan möjligheten att dylika kunna uppstå äfven på det af LEPELETIER antagna sättet. Jag har i föregående kap. omnämnt resultaten af några försök som ådagalägga, att åtminstone i sällsynta fall det inträffar att honor upptagas af främmande arbetare. Slutligen torde det inom de stackbyggande arternas talrikt befolkade samhällen ej vara så synnerligen ovanligt, att en vid tillfällig öfverbefolkning utsänd koloni afbryter förbindelsen med moderstacken; åtminstone har jag iakttagit åtskilliga dylika fall på *Formica rufa* och tror att det stora afstånd, till hvilket kolonisterna i dessa fall afflyttade, kan förklara, hvarför den hela sommaren varande förbindelsen med moderstackarne under de följande somrarne ej återupptogs.

Om olika samhällsförhållanden.

Man skönjer i myrornas lefnadsförhållanden något mer än detta rent mekaniska element, som gör de flesta öfriga djurs biologi så att säga mera regelrätt men på samma gång temligen enformig. Bildandet af högt organiserade, på arbetsfördelningens princip grundade samhällen, i hvilka individualiteten på ett i ögonen fallande sätt gör sig gällande, är säreget för myrorna och — menniskan. Myrornas studium har icke så få jemförelsepunkter med etnologien. LUBBOCK påpekar[1]) till och med hurusom de olika myrornas lefnadsförhållanden motsvara de stora utvecklingsskedena i menniskans egen tidigare kulturhistoria. De visa oss exempel på »jägarefolk», hvilka lefva i jemförelsevis smärre samhällen, der gemensamhetsinstinkten ännu är föga utvecklad, och

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, kap. 4.

der bristen på sammanhållning, hindrar utvecklingen af någon egentlig arkitektur. De visa oss vidare »boskapsskötande herdefolk», hvilkas mera regelbundna och mindre af tillfälligheter beroende lefnadssätt gynnar utvecklingen af större och högre organiserade samhällen, i hvilka arbetsfördelningen börjar tydligare framträda, och i hvilka den fastare sammanhållningen spåras bland annat i en högre utveckling af byggnadskonsten. De visa oss slutligen, om också blott i raa och ofullkomliga drag, »åkerbruksidkande folk» i de märkvärdiga arter, som icke blott insamla frön af vissa växter utan till och med söka gynna utvecklingen af dessa kring sina bostäder och sålunda i viss mån odla dem. Jag skulle kunna tillägga, att af ofvan antydda typer finnas otaliga skiftningar och att ofta nog alla tre i större eller mindre grad realiseras af en och samma art. Slutligen ännu en parallel med den menskliga odlingen: slafveriet från dess första begynnelse till dess yttersta konseqvenser af kropps- och själsförmögenheternas reduktion samt »herrarnes» nedsjunkande till det ömkligaste beroende af sina slafvar.

Bland de hos svenska myror representerade samhällsförhållandena kan man urskilja följande olika slag:

Enkla samhällen, bildade af hanar, honor och arbetare, hvilka alla tillhöra samma art.

Dubbla samhällen, bildade af tvänne arter, hvardera med sina hanar och honor, af hvilka den mindre och svagare tillåtits uppslå sina bopålar inom den andra artens råmärken, der han tolereras utan att dock något närmare förhållande eger rum mellan de båda arterna, hvilka bebo skilda kamrar och hvar för sig bilda ett samhälle.

Blandade samhällen, bildade af två eller flere arter, af hvilka blott en, hufvudarten, samhällets herrar, förekommer i alla könen[1]), hvaremot den eller de öfriga representeras af blott arbetare[1]), »slafvar», hvilka antingen ensamma eller i förening med hufvudartens arbetare förrätta alla i ett myrsamhälle förefallande göromål.

Enkla samhällen. Dessa framställa de för myrfamiljen typiska och på samma gång ursprungligare samhällsförhållandena, ur hvilka de mera komplicerade gradvis utvecklats.

---

[1]) Ett undantag härifrån bildar *Tomognathus*-samhället, der förhållandena tyckas vara omvända. Undantag bildar äfven *Anergates*, som deremot saknar egna arbetare.

I enkla samhällen lefva alltid *Camponotus*- och *Lasius*-arterna, vidare de flesta *Formica*-arterna, bland *Myrmiciderna* arterna af slägtena *Myrmica*, *Tetramorium*, *Solenopsis* samt, med sällsynta undantag, *Leptothorax*.

Af *Formica*-arterna bildar *sanguinea* blott undantagsvis enkla samhällen. Sådana bildas deremot, med undantag af några sällsynta fall, af alla slägtets öfriga arter. Af de ofvan såsom i enkla samhällen lefvande uppräknade slägtena användas emellertid några arters arbetare till slaftjenst i de blandade samhällena, såsom t. ex. arbetarne af *F. fusca* och *rufibarbis*, *Tetramorium caespitum* samt *Leptothorax acervorum* och *muscorum*.

Till de enkla samhällenas grupp anser jag mig böra hänföra de af FOREL m. fl. författare s. k. *nids doubles* (ej att förvexla med de af mig s. k. dubbla samhällena). Med »*nids doubles*» afser man det förhållandet att ofta tvänne arter uppslå sina bopålar i hvarandras mycket nära granskap, t. ex. under samma sten eller i samma tufva. Detta förhållande bör dock ej tydas såsom någon biologisk egendomlighet utan innebär blott att flere samhällen funnit den ifrågavarande byggnadsplatsen beqväm och beslutat att inrätta sig der i trots af de obehagliga trakasserier, som kunna uppstå från stridslystna grannars sida. De i dessa *nids doubles* lefvande olika samhällena ha ingenting med hvarandra att skaffa. De hafva hvar sitt skarpt begränsade område, hvars öfverskridande strängt bestraffas af den förorättade parten. Ofta händer det ock att ett svagare samhälle fördrifves af sina mäktigare grannar. Upplyfter man en sten, som under sig hyser tvänne skilda samhällen, så ser man huru de båda arternas arbetare, då de sålunda oförmodadt träffa tillsammans, genast råka i häftig strid med hvarandra, under det de mera omtänksamma skynda sig att bringa hvar sina larver och puppor i säkerhet. En och annan förslagen individ begagnar sig också af den allmänna förvirringen till att bortröfva några af den fiendtliga partens larver och puppor. Man kan tydligt se, huru de båda samhällena sbon ej stå i samband med hvarandra utan åtskiljas genom mer eller mindre tjocka jordväggar.

I dylika *nids doubles* lefva ofta *Leptothorax*- *Myrmica*- och *Camponotus*-arterna, *Tetramorium caespitum*, *Lasius flavus*, *Formica fusca* och några andra *Formica*-arter samt slutligen

i all synnerhet *Solenopsis fugax*. Af dessa här uppräknade arter kunna *nids doubles* bildas i de mest olika kombinationer. Under en knappast fotslång sten anträffade jag trenne samhällen, nemligen af *Camponotus herculeanus*, *Lasius flavus* samt *Tetramorium caespitum*, arter som ej ha det ringaste med hvarandra att skaffa.

Beträffande *Solenopsis fugax* framhåller FOREL att denna art ofta gräfver sina trånga gångar midt inuti en fiendtlig arts bon, hvars arbetare till följd af sin betydliga storlek ej kunna intränga i sina små objudna hyresgästers bon. Bitter fiendskap herskar alltid mellan *Solenopsis* och dess grannar, och dessa arters förhållande till hvarandra betecknas af FOREL såsom likartadt med råttornas förhållande till oss sjelfva i våra bostäder. På samma sätt har jag ofta funnit *Lasius flavus* ha gräft sina gångar midt i bon tillhörande *F. rufibarbis*, *fusca* och *truncicola*; en gång har jag funnit denna art ha inrättat sitt bo midt inuti en *rufa*-stack der stackmaterialet var starkt uppblandadt med jord.

Dubbla samhällen. Med denna benämning afser jag det förhållande, som eger rum mellan *Formicoxenus nitidulus* samt *Formica rufa* och *pratensis*. Den förra, en liten svag och fredlig art, tillåtes att reda sitt bo inuti de mäktiga och stridbara *rufa*-samhällenas stackar och åtnjuter derigenom ett passivt beskydd mot sina fiender, enär hvarje angrepp på deras bo på samma gång blir ett angrepp på deras fruktansvärda länsherrars. Boet är inrättadt bland sjelfva stackmaterialet eller, om stacken omsluter nagon stubbe, i urhålkade små kamrar i den murkna veden. *Formicoxenus*-arbetarne röra sig fritt och oantastadt öfverallt i *rufa*-stacken. Man ser aldrig *rufa*-arbetarne misshandla dem, och den uppmärksamhet, de egna dem, är snart sagdt ingen. De visa mot dem samma indifferentism som mot de myrmecophiler, till hvilka de ej stå i något närmare förhållande. Ehuru således de båda samhällenas medlemmar röra sig blandade om hvarandra, hafva de intet direkt med hvarandra att skaffa. *Formicoxenus*-samhället bildar här »en stat i staten» och tolereras sannolikt dels på grund af sin fredliga och oskadliga natur, dels möjligen såsom bidragande till renhållningen inom stacken. Såsom jag förut omnämnt, söker *Formicoxenus* sin näring uteslutande inom stacken och använder dertill sannolikt de små svampar och andra organismer, som befordra stack-

materialets förmultning. På detta sätt skulle de sålunda möjligen göra sina värdar en gentjenst, nemligen genom att skydda dem för en alltför hastig husröta.

För vidare detaljer beträffande denna föga kända myra hänvisar jag till min föregående uppsats om *Formicoxenus* [1]).

Ännu en myra har jag några gånger funnit lefva under samma omständigheter som *Formicoxenus*, midt inuti *rufa*-stackar, tolererade af dessas invånare och sålunda bildande tillsammans med dem »dubbla samhällen». Denna myra är *Leptothorax muscorum*. Den första gången som jag anträffade nämnda art lefvande under dylika förhållanden var i en af en *rufa*-stack helt och hållet omgifven stubbe, i hvars springor densamma likt *Formicoxenus* inrättat sitt bo på ett af stackmaterialet betäckt ställe. Härtill kom den egendomligheten att detta samhälle hyste *Tomognathus*-arbetare, hvadan sålunda samhällsförhållandena voro komplicerade derhän, att ett blandadt samhälle tillsammans med ett enkelt samhälle bildade ett dubbelt samhälle. Sedermera har jag 4 eller 5 gånger funnit *Leptothorax muscorum* tillsammans med *Formica rufa* bilda dubbla samhällen utan att på något sätt förorättas af sina länsherrar och utan att dessa senare tycktes vid dem fästa det ringaste afseende. Jag anser mig derför böra tillskrifva *L. muscorum* en tendens till samma lefnadssätt som eljes är säreget för *Formicoxenus*.

Blandade samhällen. Dessa bildas, såsom förut är nämndt, af individer tillhörande två eller flere arter, hvilka, i motsats till förhållandet i de dubbla samhällena, alla äro medlemmar af ett enda samhälle, till hvars bestånd alla med gemensamt intresse bidraga. Karaktäristiskt för de blandade samhällena är att den ena arten (eller de två, ifall samhället bildas af trenne arter) representeras af blott arbetare [2]), de s. k. »*slafvarne*», hvilka antingen ensamma eller i förening med den andra artens arbetare förrätta förefallande göromål, uppföda sina herrars larver o. s. v.

Den allmänt antagna benämningen »*slafvar*» torde, synnerligast i fråga om *Anergates*- och *Tomognathus*-samhällena, ej vara ett fullt exakt uttryck för den roll dessa arbetare

---

[1]) *Öfvers. af Kongl. Vet.-Ak. Förh. 1884*, sid. 43.

[2]) Ett märkligt undantag härifrån torde, såsom jag sedermera skall visa, bildas af *Tomognathus*-samhället.

spela inom samhället, men i brist på bättre följer jag tills-vidare det vedertagna bruket.

Den andra arten, samhällets aristokrati, representeras af hanar och honor[1]) och i de flesta fall äfven af arbetare. Det är genom denna art som samhället kan fortfarande ega bestånd, och det är uteslutande till denna arts förmån som slafvarne arbeta.

De till slaftjenst använda arterna tillhöra såväl *Camponotidernas* som *Myrmicidernas* familj, och det är ett anmärkningsvärdt förhållande att de slafhållande myrorna till slafvar använda blott arter af sin egen familj och dertill temligen närstående former. Så finner man hos våra slafhållande *Camponotider* uteslutande *F. fusca* och *rufibarbis* använda som slafvar[2]), under det hos myrmiciden *Anergates* en annan myrmicid, *Tetramorium caespitum* (så äfven hos *Strongylognathus*), förrättar samma tjenst. Äfven inom *Tomognathus*-samhället tillhöra båda herrar och slafvar (*Leptothorax*) myrmicidernas familj[3]).

Alltefter det förhållande, i hvilket hufvudarten står till slafvarne, kan man urskilja följande olika slag af blandade samhällen.

I. Hufvudarten har egna väl utvecklade, typiska arbetare, hvilka sjelfva äro i stånd att förrätta alla arbeten, men som dock i regeln bortröfva puppor af *F. fusca* eller *rufibarbis* för att använda de ur dem framkläckta arbetarne till slaftjenst.

Till denna grupp hör bland våra svenska arter *Formica sanguinea* samt undantagsvis *F. exsecta* och kanske äfven *rufa*.

Hithörande arter bilda i sina lefnadsvanor en öfvergångsgrupp mellan de i enkla samhällen lefvande arterna och de ständigt slafhållande.

Förekomsten af slafvar är icke hos någon af dessa arter en konstant företeelse. Hos *F. sanguinea* är den regel, men

---

[1]) Äfven i detta fall torde ett undantagsförhållande ega rum hos *Tomognathus*, af hvilken man hittills blott känner arbetare.

[2]) Enligt flere författare användas dertill äfven de närstående *F. cinerea* och *gagates* samt *F. rufa* och *pratensis*. Deremot äro uppgifterna af SCHENK och SMITH, att *F. sanguinea* skulle till slaftjenst använda *L. niger* och *flavus*, oriktiga, såsom FOREL påvisar (sid. 363).

[3]) FOREL har äfven iakttagit ett blandadt samhälle bildadt af *Bothriomyrmex meridionalis* och *Tapinoma erraticum*, båda *Dolichoderider*.

man träffar äfven, ehuru sällan, slaflösa *sanguinea*-samhällen[1]). Af *F. exsecta* har jag blott iakttagit ett enda blandadt samhälle, och sannolikt äro dylika en stor sällsynthet. Beträffande *F. rufa* har jag intet annat bevis för dess tillfälliga egenskap af slafhållande än att jag bland mina från Jemtland sommaren 1883 hemförda samlingar fann några *fusca*-arbetare inlagda i samma glasrör som *rufa*, utan att jag kan erinra mig ha i Jemtland insamlat den förra arten. Som jag alltid förde noggrann katalog öfver de gjorda insamlingarne och ingenstädes fann *fusca* omnämnd i mina anteckningar, anser jag den sannolika förklaringen vara den, att *fusca*-arbetare förekommit i det ifrågavarande rufasamhället, men vid den kanske brådskande insamlingen undgått min uppmärksamhet. Denna förmodan får en viss sannolikhet derigenom, att FOREL i Schweiz funnit blandade samhällen af tvänne *rufa* så närstående former som *pratensis* och *truncicola*[2]).

För att förskaffa sig slafvar drager *sanguinea* i härnad mot något närbeläget *fusca*- eller *rufibarbis*-samhälle, fördrifver dess arbetare och hemför de besegrades puppor för att utkläckas inom deras eget samhälle. HUBER beskrifver mycket noga deras tillvägagående vid ett dylikt företag[3]). Han såg en liten trupp *sanguinea*-arbetare närma sig ett 20 steg från deras eget bo befintligt *fusca*-samhälle. Kring ingången till det fiendtliga boet spredo de sig och intogo en afvaktande hållning. De belägrade, som märkte faran, gjorde ett utfall och bortsläpade flere fiender; men *sanguinea* höll sig ännu stilla och tycktes afbida förstärkning. Nya *sanguinea*-arbetare anlände ständigt, och i förlitande på sina krafter ryckte den belägrande armén något närmare. Dess mod tycktes

---

[1]) Anmärkningsvärd är i detta fall NYLANDERS iakttagelse beträffande denna arts förekomst i norra Österbotten. Han säger derom: »*Formica dominula* haud rare, numquam vero hic operarias auxiliarias speciei alius sibi adjungens visa». (Add. alter. adn. in Mongr. Form. Boreal., pag. 26).

Enligt Smith skulle i England slafhållande *sanguinea*-samhällen vara sällsyntare än i södern, ett påstående som förefaller FOREL tvifvelaktigt (*Les Fourmis de la Suisse*, sid. 359).

[2]) FOREL omnämner följande fall af »abnorma» blandade samhällen iakttagna i Schweiz:

2 samhällen af *exsecta* och *fusca*, 2 af *exsecto-pressilabris* och *fusca*, 1 af *pratensis* och *fusca*, 1 af *truncicola* och *fusca* samt 1 af *Bothriomyrmex meridionalis* och *Tapinoma erraticum*.

(*Les Fourmis de la Suisse*, sid. 371).

[3]) *Recherches sur les moeurs des Fourmis indigènes*, sid. 251.

dock aftaga i samma mån som den nalkades fienden. Bud afgingo till hemmet med den påföljd, att en ny skara arbetare genast ryckte ut till sina kamraters bistånd. Emellertid dröjde *sanguinea* ännu att inleda striden. De på försvar beredda belägrade intogo en yta af två fot kring sitt bo. Så småningom började man här och der komma i »handgemäng», och det var oföränderligen de belägrade som dervid började fiendtligheterna. Oaktadt antalet af *fusca*-arbetare var ansenligt, började dessa dock redan tänka på flykt och uppburo, innan striden fullständigt uppblossat, sina puppor ur boets inre. Dessa lades i högar vid ingången, på motsatta sidan till den, hvarifrån fienden ankommit.

Honorna grepo till flykten åt samma håll. Emellertid fann den belägrande hären sig tillräckligt stark för att våga ett anfall. Den störtade sig från alla sidor öfver boets försvarare, som efter ett häftigt motstånd grepo till flykten, medförande de vid boets ingång samlade pupporna. *Sanguinea* förföljde de flyende och sökte frånrycka dem deras bördor. Några modigare *fusca*-arbetare begåfvo sig, trotsande faran, midt ibland fienderna ner i boets inre för att i hast rädda ännu några larver undan plundrarne. *Sanguinea* inträngde derefter i det öfvergifna boet och började derifrån bortbära de qvarlemnade larverna och pupporna till sitt eget bo.

Detta är hufvuddragen af HUBERS utförliga beskrifning, och hans iakttagelser ha sedermera af flere författare bekräftats.

Sjelf har jag blott en enda gång fått bevitna ett dylikt plundringståg och tyvärr blott tragediens sista akt. Det var vid St. Rör på Öland som jag på e. m. 15:de Juli iakttog en hop *sanguinea*-arbetare, sysselsatta med att utplundra ett i sanden gräfdt *rufibarbis*-bo. Boets invånare hade tagit till flykten, och några kring ingångarne strödda *rufibarbis*-lik vitnade att de ej gifvit sig utan strid. Nya *sanguinea*-arbetare utkommo ständigt från *rufibarbis*-boets inre med puppor mellan käkarne och tågade i rak linie till sitt eget omkring 30 steg derifrån, vid foten af en tall belägna bo. Endast få larver såg jag bäras. Tvänne alldeles nykläckta och ännu hvitgula *rufibarbis*-arbetare irrade med den för nykläckta myror egendomliga stapplande gången kring ingångarne till sitt sköflade hem, midt ibland fienderna, utan att dessa gjorde dem något för när. *Sanguinea*-samhället var mycket litet och

hade förut inga slafvar. Detta var den enda gång jag på Öland sett *rufibarbis* användas till slaftjenst. Eljes användes dertill uteslutande *fusca*, hvilket är så mycket anmärkningsvärdare som tillgången på *rufibarbis* här är synnerligen riklig just på de torra och sterila lokaler, der *sanguinea* föredrager att vistas. På Gottland träffade jag också blott i ett enda fall *rufibarbis*-slafvar. På fastlandet har jag aldrig funnit sådana.

I de fall, då jag sjelf beredt *sanguinea* tillfälle att utplundra *fusca*-bon, öfverensstämma mina iakttagelser temligen med Hubers ofvannämnda. Så t. ex. lade jag 22:dra Juni denna sommar på ungefär 1 fots afstånd från ett *sanguinea*-samhälle ett nyss uppgräfdt *fusca*-bo, innehållande, förutom arbetare, talrika larver och puppor. I början gick ingen *sanguinea*-arbetare åt detta håll, hvarför jag fångade en och släppte honom till *fusca*. Här kröp han en stund lifligt omkring på jordhögen, tydligen sökande. Vid hvarje möte med en *fusca*-arbetare visade han stor förskräckelse och skyndade undan. Inom kort hade han funnit en *fusca*-larv och begaf sig dermed genast hem. Efter omkring 1 minuts dröjsmål nere i boet kom han åter upp och begaf sig hastigt bortåt *fusca*-lägret, hvilket han efter en stunds sökande i zick-zack uppnådde. Då han äfven denna gång hemburit en *fusca*-larv och återvände för att hemta flere, åtföljdes han ett stycke på vägen af några andra arbetare, hvilka emellertid gingo betydligt langsammare och fingo söka mycket längre innan de funno målet. Sedan äfven dessa återkommit hem belastade med byte, ökades antalet af *sanguinea*-arbetare allt mer, och $^1/_4$ timme efter upptäckten vimlade såväl vägen mellan de båda samhällena som den jordhög, hvilken inslöt *fusca*-samhället, af *sanguinea*-arbetare. Då stridigheter förefölla, var *fusca* alltid den angripande. Många *fusca*-arbetare sökte med larver eller puppor mellan käkarne fly åt den från *sanguinea*-boet vända sidan, men de eftersattes genast och fråndrycktes sina bördor af *sanguinea*-arbetarne, som, för att uppfånga flyktingar, strax i början i ganska stort antal spridt sig på denna sida, der de sökande ströfvade omkring. Det var ganska tydligt att *sanguinea* af erfarenhet visste det *fusca* skulle söka fly just åt detta håll, ty bredvid de öfriga sidorna af jordhögen sågos inga myror. Från *sanguinea*-boet utkommo åtskilliga af samhällets egna *fusca*-slafvar och tycktes mycket

intresserade af hvad som försiggick. De sågos dock ej gå att hemta något byte, men hjelpte stundom till att misshandla några fångar af deras egen art, hvilka hemsläpats af *sanguinea*.

Anmärkas bör att aldrig några utvecklade myror bortröfvas till slaftjenst utan blott för att användas till föda. De skulle aldrig kunna vänja sig vid de nya förhållandena och skulle aldrig aflägga sitt fiendtliga sinnelag. De myror åter, som utkläckas ur de röfvade pupporna, och hvilkas hela uppfostran försiggår i det främmande boet, lämpa sig fullkomligt efter de omgifvande förhållandena. De förrätta byggnadsarbeten, mata och vårda sina herrars larver, undanskaffa dem i händelse af fara samt deltaga i samhällets försvar då det angripes, kortligen: de handla på alldeles samma sätt som de skulle ha gjort i sitt eget bo. Deremot antaga de inga af sina herrars vanor. De medfölja aldrig på plundringstågen, och i byggnadsfrågor fasthålla de envist vid sina medfödda, för arten egendomliga åsigter, hvarpå jag längre ned skall lemna ett slående exempel. De ärfda vanorna äro här alltför inrotade för att kunna förändras af nya förhållanden som blott inverka på enda generation[1]).

Såsom förut är nämndt, anträffar man stundom slaflösa *sanguinea*-samhällen. Frågan hvarför *sanguinea* i vissa, för att ej säga de flesta, fall uppfostrar slafvar, ehuru hon tycks kunna hjelpa sig dem förutan, ligger då nära tillhands. För att besvara denna fråga måste man söka utforska hvilken roll slafvarne spela i det blandade samhället, något hvarom författarne lemna motsägande uppgifter. Enligt HUBER[2]) skulle slafvarnes hufvudsakliga sysselsättning vara att uppsöka bladlöss samt att öppna och sluta boets ingångar. DARWIN säger sig[3]) blott en enda gång ha sett några få slafvar åtfölja *sanguinea* för att besöka bladlössen. Eljes hade han aldrig sett slafvarne gå hvarken ut eller in i boet, en iakttagelse som han dessutom bekräftar med SMITHS auktoritet. Han anser slafvarnes hufvudsakliga sysselsättning vara att mata och vårda larverna samt har iakttagit, att *sanguinea* vid sina flyttningar bär sina slafvar.

---

[1]) FOREL påpekar (Études myrm. en 1884, sid. 8) att *fusca*-slafvar i *Polyergus*-samhällen förhålla sig fiendtligt mot sina egna fria systrar i det samhälle, från hvilket de bortröfvats.

[2]) *Recherches sur les moeurs des Fourmis indigènes.* sid. 249.

[3]) *Arternas uppkomst,* sid. 195.

FOREL tror sig ha iakttagit[1]), att i de slaflösa *sanguinea*-samhällena de smärre arbetarne voro ovanligt talrikt representerade, ett faktum, hvartill han fogar reflexionen att det lemnar föga förklaring, enär smärre *sanguinea*-arbetare träffas i alla samhällen och äfven i de slafhållande.

Jag har ofta iakttagit slafvarnes förhållande såväl i fria som i fångna samhällen. I likhet med FOREL har jag funnit, att inom de slaflösa *sanguinea*-samhällena de mindre arbetarne träffas i betydligt större antal än inom de slafhållande. Detta är så i ögonen fallande, att jag blott i ett enda fall funnit nödigt att genom beräkning öfvertyga mig derom. Det samhälle, i hvilket denna beräkning verkstäldes, utmärkte sig genom det stora antalet ☿-♀ och var mycket litet. Jag medgifver derför, att det öfvervägande antalet små arbetare i samband med bristen på slafvar här ej kan tillmätas någon större betydelse, ty, såsom jag förut nämnt, äro i alla smärre samhällen de små arbetarnes antal relativt större. Vid infångandet undkommo sannolikt högst 20 individer; de återstående voro 153.

Honornas antal	var	9 =	6	proc.
☿-♀:nas	»	» 61 =	40	»
Arbetarnes	«	» 83 =	54	»

Af de senare voro 68 (nära 82 proc.) små arbetare; de återstående voro medelstora; inga stora arbetare funnos. I ett annat af 500 individer bestående slafhållande *sanguinea*-samhälle, med något så när de vanliga proportionerna mellan de olika individernas antal, fann jag

♀♀	2 =	0,4	proc.
stora ☿	57 =	11,4	»
medelstora ☿	279 =	55,8	»
små ☿	100 =	20	»
☿-♀	30 =	6	»
fusca-slafvar	32 =	6,4	»

Å andra sidan har jag iakttagit, att i de samhällen, der slafvarnes antal är stort, de små arbetarne deremot äro fåtaligt representerade.

Några sifferuppgifter, som jag i detta hänseende förskaffat mig, torde förtjena att anföras.

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 359.

I ett af 1,300 individer bestående *sanguinea*-samhälle, som infångades 22:dra Juni, funnos:

stora arbetare	33 =	3	proc.
medelstora arbetare	395 =	30	»
små arbetare	27 —	2	»
Fusca-slafvar	845 =	65	»

I ett annat samhälle, af hvilket ett antal af 327 individer infångats, stälde sig förhållandena på följande sätt:

stora arbetare	137 =	42	proc.
medelstora arbetare	77 =	24	»
små arbetare	4 =	1	»
Fusca-slafvar	109 =	33	»

Med dessa fakta för ögonen ligger antagandet nära till hands att slafvar anskaffas för att afhjelpa bristen på små arbetare, med hvilkas åligganden slafvarnes då sannolikt skulle ha en viss likhet. Ett visst stöd för denna förmodan i den skenbart obetydliga omständigheten att vid flyttningen af ett *sanguinea*-samhälle, såsom DARWIN iakttagit, slafvarne bäras af sina herrar. Detta förfaringssätt har jag inom slaflösa *Formica*-samhällen af flere arter sett tillämpas på samhällenas egna smärre arbetare. Bärarne äro härvid stora arbetare. Det var derför för mig af synnerligt intresse att få bevitna flyttningen af ett slafhållande *sanguinea*-samhälle. Denna utgick från det under en sten befintliga gamla boet till ett omkring 1 meter derifrån i marken gräfdt hål. Den försiggick i början utan någon större liflighet, men fortsattes lifligare sedan stenen undanlyftats och första förskräckelsen häröfver lagt sig. Bärarne rusade omkring, grepo hastigt och bortburo sina kamrater till det nya boet utan att någon »uppgörelse» förut tycktes ega rum. De flesta burna myrorna voro små eller medelstora *sanguinea*-arbetare samt *fusca*-slafvar. Bärarne voro deremot i de flesta fall större arbetare. I ett enda fall såg jag en slaf bära en af sina herrar, en medelstor *sanguinea*-arbetare, men blott tvärs öfver fördjupningen efter stenen, från en ingång till en annan. Ingen af slafvarne iakttogs gå för sig sjelf på flyttningsvägen, hvilket ej heller var fallet med de små arbetarne. Äfven larver och puppor buros. Liknande iakttagelser gjorde jag sedermera vid flyttningen af ännu ett slafhållande *sanguinea*-samhälle.

Vid flyttningen af ett slaflöst *sanguinea*-samhälle såg jag en mängd nykläckta, ännu hvitgula större och mindre arbetare bäras; de äldre arbetare, som buros, voro deremot nästan samtliga små.

I de talrika slafhållande *sanguinea*-samhällen, på hvilka jag länge och noggrant aktgifvit i det fria, har jag blott ytterst sällan sett slafvar visa sig utanför ingångarne, äfven i de fall då slafvar befunnos förekomma i betydligt antal i boets inre. I de få fall, då de under vanliga förhållanden kommo ut, var det blott för att strax åter försvinna genom någon annan ingång. Jag har aldrig sett dem aflägsna sig från boet. Deras åliggandeu måste sålunda vara inomhus förefallande göromål. HUBER uppgifver visserligen att deras förnämsta åliggande är att syssla med bladlössen; men det torde förhålla sig annorlunda under nordligare breddgrader. Såsom ofvan omnämnts, har DARWIN aldrig sett slafvarne visa sig utanför boets ingångar. Blott i ett enda fall såg han några af dem åtfölja sina herrar vid bladlusbesöken. Jag har aldrig sett hvarken *sanguinea* eller dess slafvar syssla med bladlöss och kan derför ej utlåta mig i denna fråga. Det försök, jag gjort för att få tillfälle att i denna sak bilda mig något omdöme, gaf intet upplysande resultat. På ett stånd af *Chenopodium album* fann jag talrika små svarta bladlöss, hvilka besöktes och »mjölkades» af *fusca*-arbetare från ett närbeläget bo. Detta stånd uppgräfdes och planterades i en med jord fyld glasburk, hvilken medels en pappersbrygga sattes i förbindelse med en annan glasburk, som beboddes af ett slafhållande *sanguinea*-samhälle. Snart nog upptäcktes det nya området af *sanguinea*-arbetarne, som talrikt vandrade dit öfver och äfven gingo uppför *Chenopodium*-ståndet. Härifrån fördrefvo de inom kort de ännu qvarsittande af bladlössens rättmätige egare, men togo deremot alls ingen notis om bladlössen sjelfva. Äfven *fusca*-slafvar tycktes af återvändande *sanguinea*-arbetare fått underrättelse om boets utvidgade gränser, ty, fastän de ej plägade visa sig uppe, kommo nu några upp och vandrade efter någon stunds sökande öfver pappersbryggan till den med jord fylda burken, der de genast med mycken ifver började gräfva, ett nöje som de förut länge nödgats umbära, enär deras bostad utgjordes af en med nästan uteslutande stackmaterial fyld burk. Äfven slafvarne bestego emellertid *Chenopodium*-ståndet, der de snart träffade

på bladlössen, vid hvilka de likväl, lika litet som *sanguinea*-arbetarne, tycktes fästa något afseende. Detta samhälle hade infångats på en torr och steril backe, der inga bladlöss funnos att tillgå, hvadan äfven, såsom det tycktes, användningen af sådana torde ha legat utom dessa myrors erfarenhet. I den tanke att myrorna efter några dagar, sedan de vant sig vid de nya förhållandena, skulle visa sig uppskatta bladlössen, lät jag dessa tillsvidare stå qvar. De ignorerades dock fortfarande, oaktadt de, såsom förut nämndes, tillhörde en af *fusca* kultiverad art.

Vid upplyftandet af stenar, som betäckt *sanguinea*-bon, har jag ofta funnit att under den sten, som bildat taket öfver boets hufvudparti, *sanguinea*-arbetare funnits i öfvervägande antal, då deremot under en strax bredvid belägen sten, *fusca*-slafvarne varit ojemförligt öfvervägande, blandade med blott några enstaka *sanguinea*-arbetare. Det föll mig vid alla dessa tillfällen i ögonen, att de under den senare stenen befintliga gångarne sågo nygräfda ut, hvarför jag misstänkte att slafvarne här sysslade med mineringsarbeten för boets utvidgning. Detta skulle då möjligen kunna vara ett af slafvarnes hufvudåligganden. Ett betydelsefullt faktum är härvidlag, att till slaftjenst användas uteslutande arter som äro kända såsom skickliga gräfvare. *Sanguinea* vexlar ofta bostad, och vid anordningen af de nya boen är det naturligtvis för henne en fördel att kunna förfoga öfver raska och energiska gräfvare. En omständighet, som ytterligare bestyrker denna förmodan, iakttog jag i ett slafhållande *exsecta*-samhälle. Af denna i regeln ej slafhållande art anträffade jag 16 Juni på Öland ett litet samhälle, som uppfört en obetydlig stack ofvanpå en temligen stor tufva. Vid undanrödjandet af stackmaterialet fann jag åtskilliga puppor samt till min förvåning äfven en *fusca*-arbetare, som hjelpte stackens herrar att undanskaffa pupporna. Detta fynd föranledde mig att söka vidare. Gångarne under stacken sträckte sig djupt ned i tufvan, och ju djupare jag gräfde, desto flera puppor och larver samt äfven *fusca*-arbetare anträffades. Såväl *exsecta* som *fusca* hade mycken brådska med att bringa larver och puppor i säkerhet; *fusca* var dock den som verksammast deltog i detta arbete. Då jag efter tvänne dagar åter besökte samma plats, befunnos restaurationsarbetena å den ramponerade stacken vara i full gång. *Exsecta* var sysselsatt med

att hopsläpa stackmaterial, ett arbete hvari jag ej såg någon af slafvarne deltaga. Dessa voro deremot sysselsatta med gräfning och sågos tid efter annan komma ut ur de påbörjade gångarnes mynningar med bördor af mullkorn. Hela samhället infångades och inspärrades i en glasburk, hvarvid larver, puppor, ägg samt jord och stackmaterial från deras förra bostad inlades. Slafvarne voro de första som hemtade sig från förskräckelsen öfver en så oerhörd tilldragelse, ity att de snart grepo sig an med att gräfva gångar och hopsamla de kringspridda larverna och pupporna. Sedermera började *exsecta* släpa pa stackmaterial, ehuru någon stackbyggnad aldrig kom till stånd.

I ett fånget *sanguinea*-samhälle, der slafvarne representerades i ett antal af 33 proc., anstälde jag åtskilliga beräkningar för att utröna arbetsfördelningen mellan herrar och slafvar. Detta samhälle utgjordes af 327 individer, hvaraf 137 stora arbetare, 77 medelstora samt 4 små arbetare. Slafvarnes antal var 109.

Samhället observerades under det arbetarne voro sysselsatta med gräfningsarbeten, hvarvid de arbetandes antal af de båda arterna antecknades. Resultaten af de vid olika tillfällen utförda beräkningarne stälde sig på följande sätt:

1. Samhället iakttogs i 10 minuter, hvarunder ur de tvänne gangar, på hvilka uppmärksamheten riktades, 80 *fusca*-slafvar samt 27 *sanguinea*-arbetare uppkommo med bördor af mullkorn. En märklig olikhet i beteendet var, här liksom i de följande fallen, att slafvarne nedlade sina bördor strax utanför hålans mynning, på blott en eller annan centimeters afstånd, under det *sanguinea*-arbetarne med ytterst få undantag buro sina bördor långt från ingångarne, hvarvid de uppstaplade en jordhög vid glasburkens motsatta vägg. En slaf märktes med en i cinnober doppad pensel och fortsatte, utan att låta störa sig, arbetet. Under de 10 minuter som han iakttogs, uppkom han 36 gånger med bördor, under det en på samma sätt märkt *sanguinea*-arbetare samtidigt blott uppkom 17 gånger, således ej ens hälften så ofta som *fusca*-arbetaren.

2. Samhället iakttogs i 15 minuter, hvarunder slafvar 30 gånger sågos uppbära mullkorn, under det samtidigt *sanguinea*-arbetare blott 18 gånger sågos bära dylika bördor.

3. Under det reparationsarbeten på de delvis igenrasade gångarne pågingo, iakttogs samhället i 15 minuter, hvarunder

slafvar 55 gånger sågos uppbära bördor, under det samtidigt *sanguinea*-arbetare blott 3 gånger sågos bära någonting, De flesta *sanguinea*-arbetare gingo deremot, såsom vanligt, sysslolösa omkring och voro ofta de arbetande till hinder, i det de spärrade hålornas ingångar och lekfullt höggo med sina halföppnade mandibler i luften mot slafvarne, då dessa ville tränga sig ut och in.

Här, liksom jag iakttagit i många fall, hade de i de tvänne närliggande ingångarne arbetande ingen försyn för att nedsläppa sina bördor i hvarandras ingångar, hvarigenom de sålunda delvis neutraliserade hvarandras arbete. Antagligen skedde väl detta alldeles oafsigtligt, i det de ur den ena ingången med bördor utkommande myrorna ansågo sig böra utfylla denna håla, som de funno på ett par centimeters afstånd, utan att reflektera öfver dess egenskap af annan ingång till boet.

4. Under en resa hade jorden i glasburken blifvit så omskakad, att gångarne rasat igen. Initiativet till reparationsarbetena togs af *fusca*. Under 10 minuter uppburos ur hufvudingången bördor af *fusca*-slafvar 47 gånger, af *sanguinea*-arbetare blott 4 gånger. Under de följande 10 minuterna uppkommo mullbärande slafvar 68 gånger. *sanguinea*-arbetare blott 3 gånger.

5. Vid ett annat tillfälle observerades en *sanguinea*-arbetare och en slaf, hvilka båda ensamma voro sysselsatta med att reparera en igenrasad gång. *Sanguinea*-arbetaren bortbar sina bördor längre och stannade ofta för att putsa sig, hvarför han uträttade betydligt mindre än slafven. Hålans mynning var så trång, att endast en i sender der kunde intränga, och då den ene återvände för att hemta en ny börda men redan fann ingången spärrad af den andres bakkropp, gaf han regelbundet sin otålighet tillkänna genom att med antenner och hufvud gifva den sölande kamraten en påskyndande kuff. En gång grep till och med *sanguinea*-arbetaren i sin otålighet med käkarne tag i *fusca*-arbetarens abdomen, drog ut honom och gick sjelf in i gången, under det slafven måste vänta derutanför, till dess hans herre behagade åter komma upp med sin börda. Under 7 minuter bar *fusca* 21 bördor, hvaremot *sanguinea* under samma tid blott bar 11 och derefter upphörde att arbeta.

6. Sedan vid ett tillfälle samhället under 8 dagars tid bekommit blott vatten men ingen honung, inhäldes några droppar sådan ofvanpå jordytan i glasburken. Den märktes genast af en *sanguinea*-arbetare och en *fusca*-slaf. Sedan den senare ätit sig mätt, begaf han sig genast ner i gångarne och återkom (båda hade blifvit märkta med cinnober) efter 3 minuters förlopp, tätt åtföljd af tvänne andra slafvar. Den märkta gick direkt till honungen, hvilken de båda andra först efter 1/2 minuts sökande funno. Sedan dessa ätit sig mätta, gingo äfven de ned, och så småningom uppkommo alltfler såväl slafvar som *sanguinea*-arbetare till honungen. Så snart någon funnit denna, märktes han, utan att deraf låta oroa sig, medels cinnoberpenseln. På detta sätt kunde jag konstatera, att under de tvänne timmar, som samhället denna gång oafbrutet observerades, uppkommo till honungen 40 slafvar ett sammanlagdt antal gånger af 77. Under samma tid besöktes honungen af 10 större och 10 mindre *sanguinea*-arbetare tillsammans 37 gånger.

Af ofvan anförda siffror framgår sålunda, att, oaktadt slafvarne utgjorde blott 33 procent af samtliga arbetarne, dock ett mot *sanguinea*-arbetarnes flerdubbelt antal slafvar sågs syssla med gräfningsarbeten. Vid jemförelse mellan en ensam *sanguinea*-arbetare och en ensam slaf, hvilka båda samtidigt sysslade med samma arbete, visade sig derjemte, att slafven icke blott arbetade fortare utan derjemte med mera uthållighet. I de tvänne fall, då jag anstält en dylik jemförelse, förrättade slafven på en viss tid i det närmaste dubbelt så stort arbete som *sanguinea*-arbetaren. Äfven vid det nämnda försöket med honungen lade slafvarne i dagen betydligt mera energi än *sanguinea*-arbetarne, hvaraf det förefaller sannolikt, att de äfven med mera ifver än *sanguinea*-arbetarne skulle egna sig åt larvernas uppfödande. Af lätt begripliga skäl har jag ej kunnat anställa några beräkningar öfver arbetsfördelningen i detta fall. Att *fusca*-slafvarne mata sina herrars larver såväl som äfven stundom dem sjelfva, är dock lätt att konstatera. De biträda äfven med minst lika mycken ifver vid larvernas och puppornas räddning samt äfven vid samhällets försvar, om det hårdt ansättes.

Det vill af det ofvan anförda synas som om *sanguinea* skulle visa en tendens att så småningom, i likhet med *Polyergus*, öfverlåta de husliga bestyren åt slafvarne och sjelf

förnämligast sysselsätta sig med blott plundringståg mot slafarterna.

Beträffande uppkomsten af nya *sanguinea*-samhällen så förefaller det mig ytterst sannolikt, att de begynna såsom enkla samhällen, i det en befruktad hona sjelf uppföder sin första afkomma. I några mycket fåtaliga *sanguinea*-samhällen, som jag anträffat, funnos inga slafvar, hvarför jag antager, att dessa samhällen blifvit nyligen grundlagda på det ofvan antydda sättet.

I det ofvannämnda fångna *sanguinea*-samhället sågos slafvarne äfven biträda att fasthålla de vingade honorna, då dessa ville flyga bort.

I samma samhälle iakttogs kokongernas öppnande, en process som tog mycket både af tid och krafter i anspråk. Både större och mindre *sanguinea*-arbetare samt *fusca*-slafvar biträdde härvid. De myror, som sålunda bereddes för sitt utträde i verlden, sletos af sina hjelpsamma kamrater i all välmening åt alla håll, sedan först kokongen genom ett tvärsnitt strax framom midten af ryggsidan blifvit öppnad och puppan framdragen derur. Några arbetare sågos syssla med att draga puppskinnet af benen, under det andra slickade de redan blottade kroppsdelarne eller, för att underlätta skinnets afdragning, fattade tag i hufvudet eller ryggsidan af thorax och drogo af alla krafter i motsatt riktning mot de med benen sysslande. De unga myror, som undergingo denna befrielseprocess, bidrogo äfven sjelfva genom böjningar och vridningar af kroppen samt genom sprattlingar med sina redan befriade ben. En såg jag redan på vanligt sätt putsa sina antenner med frambenen, medan ännu puppskinnet drogs af bakbenen såsom byxor. Då stundom några af de unga, ännu gullhvita myrorna ville aflägna sig ur gångarne, fasthöllos de vid benen af slafvarne eller af *sanguinea*-arbetarne.

Mc Cook anför en iakttagelse af en Mrs Treat, enligt hvilken *sanguinea* icke blott skulle gräfva grafvar åt sina döda utan äfven herrarne begrafvas i ordentliga rader sida vid sida på långt afstånd fran boet, under det slafvarnes lik skulle kastas i en gemensam grop på mindre afstånd derifrån.

Utan att vilja bestrida denna iakttagelses riktighet vill jag blott nämna, att jag aldrig iakttagit någonting dylikt och fruktar att under våra nordliga breddgrader *sanguinea* ännu

ej ernått en så hög grad af civilisation. I mina fångna *sanguinea*-samhällen ha de döda utan att nedgräfvas blifvit lagda utan någon ordning eller i en hög på jordytan, och jemlikhetsprincipen tycks här ha gjort större framsteg än i Amerika, ity att det ej anses stridande mot etiketten att herrarnes och slafvarnes lik ligga blandade om hvarandra. Hos alla myrarter skönjer man en sträfvan att bortbära sina döda på längre eller kortare afstånd från boet, sannolikt af sanitetshänsyn. Inspärrade myrsamhällen pläga lägga liken i en hög så långt ifrån hufvudingången som möjligt, ett förhållande som är nästan alldeles konstant. Platsen för denna hög är dock ej att betrakta såsom begrafningsplats, ty myrorna lägga der allt möjligt affall från sina måltider liksom de äfven der placera tomma kokonger, hvadan det hela närmast torde kunna betecknas såsom en afskrädeshög. Om tillfälle erbjuder sig, kasta de liken utanför sitt fängelse. Ofta ser man liken kringbäras i timtal, under det myrorna söka en öppning att aflägsna dem igenom. Men äfven i det fria har jag iakttagit *sanguinea* bortbära liken af såväl sina likar som slafvar och lägga dem på längre eller kortare afstånd från boet utan att besvära sig med några öfverflödiga ceremonier.

Stundom, ehuru sällan, lär *sanguinea* samtidigt hålla både *fusca*- och *rufibarbis*-slafvar, hvarvid samhället sålunda är bildadt af individer tillhörande trenne arter, hvilka, eljes dödsfiender, här lefva i godt förstånd med hvarandra.

II. Hufvudarten har talrika egna »arbetare», hvilka dock till följd af sin egendomliga mandibelbildning äro ur stånd att förrätta några byggnadsarbeten. De kunna hvarken uppföda sina larver eller sjelfva utan slafvarnes biträde upptaga föda. De bortröfva derför puppor af *F. fusca* och *rufibarbis* för att låta de ur dem utkläckta slafvarne förrätta alla arbeten, anskaffa föda samt mata såväl sina herrar som deras larver.

Till denna grupp hör den sydeuropeiska *Polyergus rufescens*, hvilken en gång af Boheman anträffats på Öland och under sistförflutna sommar af professor Aurivillius på Skarpön i Stockholms skärgård.

Jag har blott en kortare tid haft tillfälle att iakttaga ett på sistnämnda ställe infångadt samhälle af denna för öfrigt noggrant studerade art och anför derför i korthet efter Huber och Forel hufvuddragen af dess egendomliga samhällsförhållanden.

Polyergus är bland myrorna aristokraten par excellence. Hans arbetslösa lefnadssätt i förening med hans krigiska vanor har ombildat hans käkar från den för arbetare karaktäristiska breda, tandade formen till en skapnad, som gör dem till fruktansvärda mordvapen på de härnadståg mot slafarterna, som utgöra dessa myrors enda sysselsättning. På hvad sätt *Polyergus* förstår att i striden draga fördel af sina spetsiga mandibler har jag redan förut omnämnt. Slafarterna känna så väl den fruktansvärda verkan af dessa vapen, att blotta hotelsen att använda dem vanligen förmår en angripare att släppa sitt tag. *Polyergus* tågar i sluten trupp ut på sina röfvartåg. Han företager icke såsom *sanguinea* en långvarig belägring af det till plundring utsedda samhället. Hans taktik är öfverrumplingen. Utan tvekan störtar han sig ned i det fiendtliga samhällets gångar och rycker till sig dess puppor. I oordnad skara återvända plundrarne sedan till sitt eget bo med det erhållna bytet, hvilket nedlägges framför boets ingångar, hvarefter slafvarne nedbära det i boets inre. Plundrarne återvända i flere repriser för att hemta de återstående pupporna men möta nu vanligen häftigare mostånd från de på deras mottagande beredda fienderna. *Polyergus* är för sin existens fullkomligt beroende af sina slafvar. Om sin egen afkomma bekymrar han sig icke det ringaste utan öfverlemnar larvernas och puppornas vård åt slafvarne. Sjelf förstår han icke att äta utan måste matas af slafvarne, hvarför han, öfverlemnad åt sig sjelf, dör af hunger midt uti öfverflöd på mat, såsom Huber och Forel ha ådagalagt.

Boet, som gräfves i marken, är slafvarnes verk. Dessa bestämma när boningsplatsen skall förändras och bära sina herrar under flyttningen till det nya boet, i motsats till förhållandet hos *sanguinea*, som vid liknande tillfällen tvärtom bär sina slafvar.

De arter, som af *Polyergus* användas till slaftjenst, äro desamma som hos *sanguinea*, nemligen *fusca* och *rufibarbis*. *Fusca*-slafvar förekommo i det af mig på Skarpö infångade samhället. Talrika *Polyergus*-hanar fann jag der äfven men deremot inga honor samt till min förvåning hvarken larver eller puppor, ehuru jag gräfde djupt i flere bon. Sannolikt voro de senare redan vid denna årstid (början af Oktober) nedburna i sitt vinterläge.

De iakttagelser, som jag hittills anställt i mitt fångna *Polyergus*-samhälle, äro få och förete inga nya resultat. Några dagar efter inspärrningen hade *fusca*-slafvarne gräft gångar, inuti hvilka *Polyergus* nästan ständigt vistades. Af en tillfällighet blef glasburken omskakad så att gångarnes mynningar rasade igen och täpptes, hvarvid några *Polyergus*-arbetare blefvo utestängda. Många af dessa sökte tränga in i de igenrasade gångarne genom att med frambenen gräfva bort den lösa mullen. De använde härvid aldrig sina mandibler till att bortslita jordpartiklar men begagnade deremot hufvudet såsom en kil, medels hvilken de lyckades tränga sig igenom. Detta antyder att *Polyergus*-arbetarne ej äro så hjelplösa varelser som det vanligen ansetts, ty de förstå tydligen i viss mån att »arbeta», visserligen blott för att hjelpa sig ur en ögonblicklig förlägenhet, hvarefter de återgå till sin förra lätja, men dock tillräckligt för att ådagalägga det förmågan ej fattas dem. FOREL gör äfven (Les Fourmis de la Suisse, sid. 307) en antydan, som tyckes åsyfta något dylikt.

15:de Oktober isolerade jag 10 stycken *Polyergus*-arbetare i ett glas, som till $^1/_4$ var fyldt med jord. De började efter ett par minuter att ifrigt gräfva, men syntes ej besitta någon uthallighet, enär de snart upphörde för att börja på ett annat ställe. De begagnade vid gräfningen hufvudsakligen frambenen, men använde äfven hufvudet på det sätt att de med sina slutna mandibler borrade i den lösa jorden och derefter medels mandiblerna och hufvudets undre sida liksom rakade åt sig de lossnade jordpartiklarne, som sedan bortslungades med frambenen.

Dessa isolerade arbetare försågos med vatten och honung. Af det förra drucko de ganska begärligt men smakade deremot aldrig på den senare. 22:dra Oktober återstodo af de 10 blott 3. De öfriga 7 hade dött af svält midt i öfverflödet af föda. En *fusca*-slaf insläpptes nu, och med hans biträde förblefvo de återstående *Polyergus*-arbetarne vid lif. I detta fall blef sålunda resultatet detsamma som det af HUBER och FOREL ernådda.

En *Polyergus*-arbetare isolerades ånyo 1:sta November och försågs med vatten i en liten skål samt med honung. Vatten drack han ganska ofta men visade ingen benägenhet för honungen. Till min förvåning var han ännu den 17:de November vid full vigör. Jag tror den sannolika förklarin-

gen vara den, att han medels dricksvattnet upptagit de små mikroskopiska organismer, som i massa befunnos ha utvecklats i det i skålen stillastående vattnet. Vid det förra försöket hade vatten dagligen placerats i form af droppar på glasets väggar, hvarför detta vatten ej kunde hinna bli af någon »närande» beskaffenhet. 17:de November tog jag bort vattenskålen men lemnade fortfarande honungen qvar, hvarjemte jag dagligen fäste några vattendroppar på glasets vägg. Detta tycktes dock ej tillräckligt att uppehalla hans lif, ty 22:dra November hade han dött.

1:sta December isolerades ånyo 7 *Polyergus*-arbetare och försågos dagligen med ny honung och friskt vatten i form af inhälda droppar. Redan 3 dagar derefter var en död, och tvänne andra visade blott svaga lifstecken. Alla hade begärligt druckit vatten men tycktes bli förskräckta då de råkade vidröra honungen. På 4:de dagen hade ännu en dött, och för att rädda de öfriga insläppte jag en slaf från deras eget samhälle, hvarefter ännu (8:de Dec.) intet nytt dödsfall inträffat.

I mitt fångna *Polyergus*-samhälle har jag flere gånger sett *Polyergus*-arbetarne af slafvarne hindras att gå upp, på det sätt att de af de senare neddrogos vid benen, då de ville aflägsna sig ur gångarne.

Beträffande uppkomsten af nya *Polyergus*-samhällen meddelar FOREL[1]) några iakttagelser, som synas antyda, att en frivillig anslutning af slafartens arbetare till en isolerad och befruktad *Polyergus*-hona ej vore otänkbar. Sjelf lyckades han framkalla en sådan anslutning mellan en *Polyergus*-hona och *fusca*-arbetare i ett fall samt mellan en dylik hona och *rufibarbis*-arbetare i ett annat.

Å andra sidan har han iakttagit *Polyergus*-honor, som i fångenskapen förstodo att såväl dricka vatten som äta, hvarför sålunda *Polyergus*-honorna tyckas vara mindre hjelplösa än arbetarne af samma art. Det förefaller mig derför ej otänkbart, att äfven nya *Polyergus*-samhällen skulle kunna grundläggas af isolerade och befruktade honor, utan tillhjelp af några slafvar. De af FOREL i fångenskap hållna honorna visade visserligen ingen benägenhet att gräfva några hålor, och det är möjligt, att de liksom arbetarne sakna den energi,

---

[1]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid. 256.

som erfordras för ett planmässigt gräfningsarbete; men det är heller ej otänkbart, att *Polyergus*-honorna skulle kunna uppföda sin första afkomma i tillfälligt anträffade gömslen, der de efter svärmningen sökt skydd.

[Jag anser mig böra i förbigående omnämna hvad man har sig bekant om det sydeuropeiska slägtet *Strongylognathus*, enär det i sina samhällsförhållanden i viss mån bildar en öfvergång mellan *Polyergus* och det äfven hos oss förekommande slägtet *Anergates*.

Slägtet *Strongylognathus* är representeradt af tvänne arter, *S. Huberi* och *S. testaceus*, hvilka afvika något från hvarandra i sina lefnadsförhållanden. Bådas arbetare utmärka sig genom en mandibelbildning liknande den hos *Polyergus*, hvarigenom de äro urståndsatta att förrätta några arbeten. Framför *Polyergus* ha de dock den fördelen att de kunna äta utan biträde af slafvarne, men de låta det oaktadt vanligtvis mata sig af dessa senare. Till slafvar använda de arbetarne af *Tetramorium caespitum*, hvaraf man alltid träffar puppor i deras bo.

S. Huberi är en art som i sina lefnadsförhållanden mycket liknar *Polyergus*. Liksom denne senare har han talrika egna arbetare, hvilka företaga liknande röfvartåg till slafartens bon för att bortröfva puppor. De använda dervid samma taktik och genomborra på samma sätt som *Polyergus* sin fiendes hjerna med sina spetsiga käkar.

S. testaceus är något mindre och af svagare kroppsbyggnad än förutnämnda art. Såväl arbetare som puppor af slafarten, *Tetramorium*, träffas i dess bon, men man har aldrig iakttagit *S. testaceus* företaga några röfvaretåg för att rekrytera sin slaftrupp. Denna art har så fåtaliga egna arbetare, att det är svårt att upptäcka dem i hopen af slafvarne. Såväl denna omständighet som artens svaga kroppsbyggnad gör det alldeles obegripligt på hvad sätt han förskaffar sig slafvar, då han näppligen kan gå tillväga med öppet våld mot en så stark och stridbar myra som *Tetramorium*].

III. Hufvudarten saknar egna arbetare och använder i stället i sin tjenst arbetare af *Tetramorium caespitum*, af hvilken senare dock hvarken larver eller puppor träffas i boet.

Den ende representanten för denna grupp är *Anergates atratulus*. Af denna i såväl morfologiskt som biologiskt hän-

seende särdeles intressanta art, om hvilken dock blott sparsamma underrättelser ännu föreligga, anträffade jag på Öland fem samhällen. Innan jag meddelar de iakttagelser, jag dervid hade tillfälle att göra, vill jag i korthet sammanfatta de meddelanden, som om denna sällsynta art lemnats af v. HAGENS och FOREL, de enda biologer, som hittills haft tillfälle att studera densamma.

Anergates atratulus upptäcktes 1852 vid Weilburg i Nassau af Prof. SCHENK, som antog, att de i boet anträffade arbetarne tillhörde samma art. MAYR ådagalade sedermera, att arbetarne tillhörde *Tetramorium caespitum*, och ansåg den af SCHENK beskrifna, egendomligt bildade och vinglöse hanen såsom en ännu outvecklad individ (puppa?).

Anergates återfanns sedermera 1865 vid Cleve af v. HAGENS, som i två år noggrant iakttog ett samhälle[1]). Han fann ej heller några arbetare tillhörande denna art utan endast *Tetramorium*-arbetare, men aldrig några *Tetramorium*-puppor. Beträffande hanen ådagalade han, att den af SCHENK beskrifna hanformen är den verklige, utvecklade hanen, ehuru han fann honom vara ytterst styfmoderligt utrustad, vinglös och nästan ur stånd att gå. Kopulationen iakttog han inuti boet. I Juli anträffade han befruktade honor med ofantligt uppsväld abdomen, hvilka till följd deraf voro ur stånd att sjelfva gå och måste transporteras af slafvarne. De vingade honorna såg han 12:te Augusti flyga bort från boet. Han förmodar, att *Anergates*-honorna praktisera sig in i ett vanligt *Tetramorium*-samhälle och der upptagas af arbetarne, samt omnämner, att Prof. SCHENK anträffat en ensam, befruktad hona, omgifven af talrika *Tetramorium*-arbetare.

FOREL, som i Schweiz anträffat trenne samhällen af denna art[2]), af hvilka han observerat ett i fångenskap, bekräftar de flesta iakttagelser som blifvit gjorda af v. HAGENS. Liksom denne kunde han ej heller upptäcka några *Tetramorium*-puppor bland det stora antal han- och hon-puppor af *Anergates*, som anträffades. Beträffande larverna säger han sig ej kunna afgöra, huruvida de tillhörde *Anergates* eller *Tetramorium*. Han fann ej hanarne fullt så dåligt utrustade som SCHENK och v. HAGENS påstått, enär de mycket väl kunde

---

[1]) *Ueber Ameisen mit gemischten Colonien* (Berl. Ent. Zeitschr. 1867, sid. 106).
[2]) *Les Fourmis de la Suisse*, sid 342.

gå, om också långsamt: isynnerhet var deras styfva och nedåtkrökta abdomen dem hinderlig. Han liknar deras rörelser vid bladlössens. I det fängna samhället såg han *Tetramorium*-arbetarne gräfva talrika gångar och visa mycken uppmärksamhet mot den befruktade honan, hvilken de inburo i den beqvämaste och rymligaste hålan. Som såväl hanar som honor af *Anergates* voro ur stånd att sjelfva äta, måste de matas af *Tetramorium*-arbetarne. Liksom v. HAGENS iakttog han en gång kopulationen i boet samt såg att honorna ofta mycket snart förlorade sina vingar.

De iakttagelser, som jag sjelf varit i tillfälle att göra, tjena till större delen blott till att bekräfta v. HAGENS' och FORELS uppgifter.

10:de Juli anträffade jag i närheten af St. Rör på Ölands vestra kust ett samhälle af *Anergates atratulus*. Samhället utgjordes af talrika hanar och honor af *Anergates* samt *Tetramorium*-arbetare. Åtskilliga puppor samt några larver funnos, hvilka alla tillhörde *Anergates*. Lika litet som v. HAGENS och FOREL kunde jag trots allt sökande upptäcka någon larv eller puppa af *Tetramorium*. Många *Anergates*-individer voro stadda i parning inuti boet, och i öfverensstämmelse med v. HAGENS' uppgifter tycktes de dervid vara ovanligt fast förenade: föreningen upphörde icke ens sedan de blifvit inlagda i sprit, ett förhallande, som man antagligen kan tillskrifva hanens starkt utvecklade genitalbeväpning. Honorna voro mycket talrikare än hanarne och alla voro bevingade. De besynnerlige hanarne tycktes vara föremål för större omsorg från *Tetramorium*-arbetarnes sida än honorna. Vid boets öppnande buros de jemte larver och puppor ned i gångarne, hvarvid bäraren fattade sin börda på de mest olika sätt. Ofta buros hanarne vid sina stora och framåtriktade kopulationsorgan. Honorna buros deremot sällan. Större delen af samhället infångades och inspärrades i en glasburk, på hvars botten ett lager af fuktig jord blifvit lagdt. *Tetramorium*-arbetarne började genast gräfva gångar samt bära larver och puppor till skyddade ställen. Parningen fortsattas flere dagar, och jag såg en gång en hane, som — mirabile dictu — parade sig med en honpuppa. Puppan var brun och nästan fullgången. Hanen afstod ej från sitt egendomliga tilltag, oaktadt den ifrågavarande puppan under tiden flere gånger kringbars af *Tetramorium*-arbetare. Honorna flögo

stundom hit och dit inuti glasburken, men efter få dagars förlopp hade de flesta aflagt sina vingar och kröpo derefter omkring mycket lifligare och mera obehindradt än förut. Jag såg blott en enda gång några honor slickas och putsas af arbetarne, hvilka eljes alltid visade sig fullkomligt likgiltiga mot dem. Hanarne voro deremot ständigt föremål för de mest enträgna omsorger från arbetarnes sida. Hvarenda mötande stannade vanligtvis för att ifrigt slicka dem [1]). Under det denna putsningsprocess pågick, lågo hanarne ofta kullslagna, på ryggen, med utsträckta ben och till utseendet döda. Samma beteende iakttog jag hos några honor, som, under det de gingo i vägen vid arbetet i gångarne, erhållit omilda knuffar af några förbigående arbetare. Hanarne grepos ofta, då de kommit upp, och nedburos i gångarne, hvarvid de dock ofta gjorde energiskt motstånd och hakade sig med benen så fast vid omgifvande föremål, att arbetarnes ansträngningar voro förgäfves. Öfverlemnade åt sig sjelfva, gingo de långsamt omkring med en staplande, om bladlössen erinrande gång. Förnämsta hindret för deras fortkomst tycktes vara, såsom redan FOREL anmärkt, deras styfva nedåtkrökta abdomen men isynnerhet de framåtriktade kopulationsorganen, som hakade fast vid alla ojemnheter. Såväl hanar som honor kröpo ofta öfver det smälta socker, som blifvit insatt, utan att äta deraf. *Tetramorium*-arbetarne läto sig deremot väl smaka och sågos äfven mata larverna, men jag såg ingen fullbildad *Anergates* matas under hela den månad, jag hade tillfälle att iakttaga detta samhälle.

Under mina tätt upprepade resor decimerades detta samhälle alltmer. För hvarje gång befunnos talrika *Anergates*-individer ha blifvit qväfda i de igenrasade gångarne. De döda samlades af *Tetramorium*-arbetarne i en hög uppe på grästorfven.

11:te Juli anträffades under en sten på en sandmark, likaledes i närheten af St. Rör, ett annat *Anergates*-samhälle. Honorna voro äfven här betydligt talrikare än hanarne. Inga *Tetramorium*-puppor anträffades. I närheten, blott omkring 30 cm. från boet, fans under en sten ett vanligt *Tetramorium*-samhälle med honor, hanar, puppor och larver; men någon

---

[1]) Då jag såg detta arbetarnes beteende, kom jag ovilkorligen att tänka på de myrmecophiler som afsöndra ett för myrorna angenämt sekret, som af dessa uppslickas.

kommunikation med *Anergates*-samhället kunde jag trots sorgfällig undersökning ej upptäcka. Några *Anergates*-honor, som släpptes till ett främmande *Tetramorium*-samhälle, väckte der ingen uppmärksamhet utan kröpo omkring midt i vimlet af de främmande arbetarne utan att ofredas. Blott i enda fall såg jag en *Tetramorium*-arbetare i första hettan gripa tag i en af *Anergates*-honorna, men han släppte genast åter sitt tag. Honorna kröpo slutligen ned i gångarne, utan att någon hindrade dem. Samma försök upprepades med ungefär lika resultat i flere fria *Tetramorium*-samhällen.

14:de Juli anträffades på Öland i närheten af Glömminge trenne nära hvarandra belägna *Anergates*-bon under stenar på en grusås. I alla voro de vingade honorna mycket talrika; några sågos flyga sin väg, då stenarne undanlyftades; de flögo dock blott mycket korta sträckor. Några vinglösa honor träffades äfven, men ingen med uppsväld abdomen. Hanarne voro fåtaliga, äfvensom han-pupporna. Honpuppor samt larver voro deremot mycket talrika. Ingen enda *Tetramorium*-puppa anträffades, ehuru arbetarne voro talrika. Bland de till flere hundra uppgående larverna fans heller ingen enda *Tetramorium*-larv, hvilket jag hade tillfälle att kontrollera, sedan jag lärt känna skilnaden mellan *Anergates*- och *Tetramorium*-larver.

Flere honor släpptes till fria *Tetramorium*-samhällen, som hade egna larver och puppor samt honor. De beskådades der med nyfikenhet och rycktes stundom i vingarne men misshandlades ej för öfrigt. De flesta kröpo ned i gångarne. Från två af dessa *Anergates*-samhällen infångades en mängd hanar och honor och släpptes jemte larver och puppor till mitt förut i fångenskap hållna samhälle. De nya larverna och pupporna inburos genast af *Tetramorium*-arbetarne i gångarne, dit de främmande hanarne och honorna sjelfva förfogade sig. Äfven här rycktes några af de nya honorna i början i vingarne, men äfven denna lindriga misshandel upphörde snart.

Det föga, man hittills känner om *Anergates*-samhället, ger knappast någon säker antydan om ett sådant samhälles uppkomst. FOREL invänder med rätta mot den af v. HAGENS uttalade åsigten, att ett *Tetramorium*-samhälle, som förut hade sina egna honor, väl knappast skulle vilja utbyta dem mot honor af en annan art; åtminstone skulle de, ifall de

upptoge de främmande, jemte dem äfven bibehålla sina egna. LUBBOCK antager[1]) *Anergates*-samhällets uppkomst på det sätt att en hane och en hona af *Anergates* intränga i ett *Tetramorium*-bo och antingen med våld eller medels gift döda dess hona, hvarefter, såsom han menar, det numera af uteslutande *Anergates*-individer och *Tetramorium*-arbetare bestående samhället kunde existera i många år, då, såsom han ådagalagt, myror kunna uppnå en ganska respektabel ålder och arbetare-skaran sålunda på länge ej behöfde rekryteras.

Mot denna åsigt vill jag för det första anmärka att det är ett fullkomligt öfverflödigt antagande att en hane skulle åtfölja den i ett *Tetramorium*-samhälle inträngande honan, då denna måste antagas ha blifvit befruktad redan innan hon lemnade sin födelseort. Antagandet innebär dessutom en orimlighet, ty *Anergates*-hanen är ej i stånd att lemna boet. För det andra är det otänkbart, såsom redan FOREL anmärkt, att en så liten och svag varelse som *Anergates*-honan skulle kunna gå tillväga med öppet våld mot en så stor och robust myra som *Tetramorium*-honan. Då hon dessutom saknar gadd och aldrig ses använda sina svaga mandibler till vare sig angrepp eller försvar, förfaller frågan om gift af sig sjelf. Slutligen borde, ifall LUBBOCKS antagande vore riktigt, åtminstone i början af ett dylikt samhälles uppkomst såväl larver som puppor af *Tetramorium* anträffas i boet, hvilket, såsom förut nämnts, dock aldrig varit fallet.

Någon annan förklaring synes sålunda ej vara möjlig än den, att de befruktade *Anergates*-honor, som påträffas af från sitt bo aflägsnade *Tetramorium*-arbetare, af dessa upptagas och vårdas och sålunda grundlägga ett samhälle, i hvilket larver och puppor uteslutande tillhöra *Anergates*. Jag medgifver, att det möter stora svårigheter att i sådant fall förklara tillvaron af ett större antal *Tetramorium*-arbetare; men å ena sidan träffar man af de mest olika myrarter stundom mindre samhällen, som tyckas utgöras uteslutande af arbetare, i hvilkas bo man hvarken träffar larver eller puppor (dessa tillhöra sannolikt något större, i närheten boende samhälle, från hvilket de blott för tillfället äro skilda); å andra sidan vore en frivillig anslutning genom utflyttning från det bo, de upptagande arbetarne tillhörde, ej alldeles otänkbar;

---

[1]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 87.

i detta senare fall måste emellertid all kommunikation med modersamhället ha afbrutits strax efter utflyttningen, ty, trots noggranna undersökningar, kunde jag ej finna någon kommunikation mellan *Anergates*-boen och de *Tetramorium*-bon, som alltid funnos i närheten. Det är antagligen en sådan anslutning v. HAGENS åsyftar, då han söker förklara såväl *Anergates*- som *Strongylognathus*-samhällena såsom delar af *Tetramorium*-»nationer», hvilka i de närbelägna boen skulle hysa uteslutande sina egna larver och puppor.

FOREL antyder möjligheten af en parthenogenetisk reproduktion af *Tetramorium*-arbetarne inom *Anergates*-samhället. I sådant fall skulle man ju dock der anträffa såväl larver som puppor af *Tetramorium*, hvilket han dock sjelf påvisat *icke* vara fallet. För öfrigt anser han sig genom sina experiment ha ådagalagt, att ur de af arbetare lagda och sålunda obefruktade äggen blott hanar utvecklas, ett resultat till hvilket äfven LUBBOCK kommit.

Slutligen vill jag meddela några iakttagelser öfver *Tomognathus sublaevis*, hvars föga kända och, såsom det tycks, mycket egendomliga samhällsförhållanden göra det omöjligt att inrangera honom i någon af de förutnämnda grupperna.

De få författare, som haft tillfälle att iakttaga denna art, meddela om dess lefnadsförhållanden föga. NYLANDER, som först upptäckte *Tomognathus* i Finland, meddelar[1]) att han fann honom i två bon af *Leptothorax acervorum* och i ett af *muscorum*, »*ubi parasitice sodaliter habitabat*», enligt hans föreställning på samma sätt som *Formicoxenus* hos *F. rufa*. MEINERT återfann arten i Danmark, der den träffades i ett *acervorum*-samhälle i en murken björk, men om dess förhållande till *Leptothorax* nämner han ingenting[2]). STOLPE påvisade artens förekomst i Sverige, då han 1869 fann en enda arbetare i ett *tuberum*-samhälle i Kolmoren[3]).

Samtliga de nämnda författarne, de enda som iakttagit *Tomognathus* i naturen, ha af densamma endast funnit arbetare. Under sådana förhållanden är det svårt att förstå hvad LUBBOCK menar, då han säger[4]): »*in Tomognathus sublaevis, a*

---

[1]) *Additam. alterum adn. in monograph. Formic. borealium*, sid. 33 och 46, samt *Annales des sciences natur.*, sér. 4, tome V. p. 96.
[2]) *Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie*, sid. 61.
[3]) Entomologisk tidskr. 1882, sid. 134.
[4]) *Ants, Bees and Wasps*, sid. 87, anm.

Finland species which lives in the nests of Leptothorax acervorum and L. muscorum, the workers only are known. The male, like that of Anergates, is wingless».

De iakttagelser, jag haft tillfälle att göra i några vid Gnestavik i Östergötland funna *Tomognathus*-samhällen, skingra åtminstone i någon mån det dunkel, som hittills höljt denna arts biologiska förhållanden.

19:de Juli 1885 fann jag det första af dessa samhällen i en halfmurken tallstubbe på s. ö. sluttningen af ett berg. Samhället utgjordes, förutom af *Tomognathus*-arbetare till ett antal af bortåt 50, af talrika *acervorum*-arbetare samt tre vinglösa *acervorum*-honor. Puppor samt talrika larver funnos af båda arterna. Bland *Leptothorax*-pupporna voro tvänne han-puppor. Boet var ett vanligt *Leptothorax*-bo. Vid dess öppnande skyndade *Leptothorax*-arbetarne att undanskaffa samtliga larver och puppor, hvarjemte de äfven ofta sågos bortbära *Tomognathus*-arbetarne, hvilka ej gjorde ringaste min af att rädda sina egna larver och puppor. Vid bärandet tillgick på det hos *Leptothorax* vanliga sättet, likväl med den modifikation att bäraren, som ej kunde med sina käkar omfatta hela undre sidan af det breda *Tomognathus*-hufvudet, i stället fattade tag kring undre sidan af den ena mandibelns basaldel.

Hela samhället infångades, hvarvid mycken försigtighet användes för att ej låta någon enda individ undkomma. Jag kan derför med visshet påstå, att af *Tomognathus* endast arbetare funnos.

20:de Juli fann jag, nära den förra fyndorten, i en af en *rufa*-stack omgifven stubbe och på ett af stackmaterialet betäckt ställe ett litet samhälle af *Leptothorax muscorum*, i hvilket äfven 4 *Tomognathus*-arbetare funnos. Det tycks derför, som om *Tomognathus* ej skulle fästa något synnerligt afseende vid om hans värdar ha utstående borst på sina ben eller ej.

Jag leddes till upptäckten af boet derigenom att jag såg några små myror, hvilka jag tog för gifvet vara *Formicoxenus*-arbetare, alldeles oantastade krypa bland *rufa*-arbetarne utanpå stacken. Till min förvåning visade en närmare undersökning dem vara *Leptothorax*-arbetare, hvadan sålunda, såsom jag redan förut omnämnt, denna art visar sig tendera till de för *Formicoxenus* karaktäristiska lefnadsförhållandena.

Äfven här funnos såväl larver som arbetare-puppor af båda arterna. Af *L. muscorum* fans äfven en vinglös hona.

Såsom redan NYLANDER anmärkt[1]) voro de hos *muscorum* förekommande *Tomognathus*-arbetarne betydligt mindre än de hos *acervorum* anträffade.

21:sta Juli anträffades, likaledes nära den första fyndorten, ett samhälle bestående af talrika *acervorum*- och *Tomognathus*-arbetare jemte åtskilliga larver och puppor tillhörande båda arterna. Af pupporna voro de flesta *acervorum*-puppor. Sedan alla *Tomognathus*-pupporna utvecklats, befans *Tomognathus*-arbetarnes antal vara 36. *Leptothorax*-arbetarne voro här i medeltal små, och, egendomligt nog, voro äfven samtliga *Tomognathus*-individerna i samma proportion mindre än i det förstnämnda samhället, der *acervorum*-arbetarne voro betydligt större. Det tycks sålunda som om det skulle existera en storlekskorrelation mellan *Tomognathus* och hans värdar.

Ännu en gång samma sommar anträffade jag *Tomognathus*, då jag nemligen omkring 8 meter från fyndorten för det sistnämnda samhället fann en ensam arbetare krypa på en tallstubbe, i hvilken, såsom sedermera visade sig, ett samhälle af *L. acervorum* med sina larver samt vingade honor och hanar bodde. Inspärrad tillsammans med detta samhälle, angreps han och misshandlades af arbetarne, hvadan han tydligen för dem var en främling. Han försvarade sig derunder dels med sina mandibler, dels genom att hotande böja spetsen af sin abdomen mot sin plågoande, som han vanligtvis snart förstod att göra sig qvitt. Då han var obemärkt af *acervorum*-arbetarne, sågs han ofta med sina käkar gripa tag i och söka lyfta *Leptothorax*-larver, ehuru utan framgång. Larvernas glatta hud lemnade intet fäste för hans otandade mandibler, som gledo af vid hvarje försök. En puppa lyckades han deremot transportera en kort sträcka, ehuru med mycken svårighet. Måhända hade denne *Tomognathus*-arbetare för afsigt att innästla sig i det ifrågavarande *Leptothorax*-samhället. Några försök, som jag sedermera anstälde, tycktes göra en sådan förmodan sannolik.

De båda af *L. acervorum* och *Tomognathus* bildade samhällena höll jag öfver vintern i fångenskap. Strax efter in-

[1]) *Additam. alt. adn. in monographiam Formicar. borealium*, sid. 46.

spärrningen började *Leptothorax*-arbetarne inbära de ur träbitarnes håligheter utfallna larverna och pupporna, hvarjemte de förminskade öppningarne genom att tillstoppa dem med små träspånor. Stundom sågos de bära dels *Tomognathus*-arbetarne, dels hvarandra, liksom fallet plägar vara i alla nyss infångade *Leptothorax*-samhällen. *Tomognathus*-arbetarne deltogo ej i dessa arbeten. De sutto vanligen hopkrupna i larvkamrarne och tillbragte sin mesta tid med att putsa sina antenner samt slicka dels sig sjelfva och dels hvarandra. De sågos äfven ofta slicka larverna samt några gånger till och med mata dem. Sjelfva matades de af *Leptothorax*-arbetarne men förstodo dock att på egen hand dricka vatten, då några droppar inhäldes. De små *Tomognathus*-individer, som funnos hos den mindre *acervorum*-varieteten, tycktes vara lifligare och rörligare. Jag såg t. o. m. en dag några af dem bära små bördor af träfragment, som de upphemtade ur halorna. En af dessa sågs äfven bära en död *Leptothorax*-arbetare och släppa honom öfver glasets kant. Eljes såg jag dem aldrig deltaga i något slags arbete. Då de små samhällena oroades, var det uteslutande *Leptothorax* som skaffade larver och puppor i säkerhet samt t. o. m. bortbar *Tomognathus*-arbetarne. En gång hade någon arbetare gnagt ett hål på det papper, som bildade taket öfver det ena samhällets fängelse, och vid min ankomst fann jag en utflyttning genom detta lilla hål vara i full gång. *Leptothorax*-arbetarne buro dervid såväl larver och puppor som *Tomognathus*-arbetarne sjelfva; utflyttningens mål var en springa i fönsterposten, der redan några larver och puppor samt 4 *Tomognathus*-arbetare befunnos vara installerade. Dessutom sågs äfven en *Tomognathus*-arbetare ensam återvända till det gamla boet. Såväl bärandet som matandet af *Tomognathus*-arbetarne har jag sedan ofta sett upprepadt, det förra isynnerhet då samhällena blifvit oroade. De tvänne hanpupporna af *Leptothorax* inom det ena samhället utvecklades snart, och jag såg hanarne fasthållas då de ville aflägsna sig. Framemot våren hade många såväl *Tomognathus* som *Leptothorax*-arbetare dött. Då derjemte de qvarlefvande förtärde såväl larverna som de ofta lagda äggen, kunde jag med de få återstående ej hoppas erhålla några upplysande resultat beträffande det sätt, på hvilket samhället underhålles, hvarför de spritlades.

Följande sommar anträffade jag 23:dje Juni i närheten af den förra fyndorten i barken af en tallstubbe ett nytt *Tomognathus*-samhälle, hvilket med iakttagande af stor noggranhet infångades i sin helhet och inspärrades i en glasburk. Här funnos omkring 40 utvecklade *Tomognathus*-arbetare samt 30 puppor, af hvilka de flesta redan antagit brun färg och inom kort utvecklades. *Leptothorax*-arbetarnes (*L. acervorum*) antal var närmare 50 och derjemte fans ett 30-tal puppor. Ingen *Leptothorax*-hona fans i detta bo men deremot talrika hanar och hanpuppor. Talrika larver af såväl *Tomognathus* som *Leptothorax* funnos äfven.

Oaktadt frånvaron af honor, lades ofta ägg, men då ännu (i slutet af Augusti) de ur dem kläckta larverna ej äro fullvuxna, kan jag ej afgöra deras kön. Larverna äro emellertid *Tomognathus*-larver, åtminstone de flesta. Samtliga hanarne dogo i slutet af Juli, ehuru jag ofta såg dem matas af *Leptothorax*-arbetarne.

Detta samhälle sattes medels en pappersbrygga i kommunikation med ett enkelt *acervorum*-samhälle, och snart sågos de olika samhällenas medlemmar besöka hvarandra. Några *Tomognathus*-arbetare, som vandrat öfver i den andra burken, sökte derifrån som byte hemföra hvar sin larv, men de ertappades och kastades i vattnet, hvilket öde äfven vederfors åtskilliga af deras *Leptothorax*-slafvar, som blifvit beträdda med enahanda försök. Naturligtvis föllo äfven åtskilliga af den fiendtliga partens arbetare i vattnet, och detta experiment var öfver hufvudet taget så förödande, att jag måste afstå från dess fortsättning och inskränka mig till försök med enskilda individer, sådana jag äfven, såsom nedan omtalas, redan förut anstält med individer ur föregående års samhällen.

De försök, jag anställt med enskilda *Tomognathus*-individer för att möjligen komma hemligheten af deras samhällen på spåren, äro följande.

6 *Tomognathus*-arbetare isolerades i ett glas, på hvars botten lagts nagra murkna träbitar från deras eget bo; 10 larver (af både *Tomognathus* och *Leptothorax*), 2 *Tomognathus*-puppor samt 1 *Leptothorax*-puppa, alla från samma samhälle som de isolerade *Tomognathus*-arbetarne, inlades för att få utrönt, huruvida de bekymrade sig om sin egen afkomma. Att börja med sutto de hopkrupna under träbitarne utan att

ströfva omkring i sitt fängelse, men följande dag befunnos en *Tomognathus*-puppa och en larv förflyttade ett betydligt stycke och placerade i skydd af en träbit, dock ej der *Tomognathus* sjelf uppehöll sig. Dagen derefter befans *Leptothorax*-puppan inburen mellan de träbitar, der *Tomognathus* nästan ständigt vistades. En af *Tomognathus*-pupporna arbetade på att befria sig från pupphuden men rönte dervid intet biträde af *Tomognathus*-arbetarne, af hvilka dock flere märkt hennes förehafvande. Efter fem dagars isolering, hvarunder de sex arbetarne förstått nära sig genom att från de murkna träbitarne uppsuga inhälda vattendroppar, återsläpptes de till sitt samhälle. De hade, med de ofvannämnda tvifvelaktiga undantagen, under denna tid ej egnat sina larver och puppor någon omvårdnad, åtminstone då jag iakttog dem.

40 *Tomognathus*-arbetare isolerades på samma sätt som de ofvannämnde, och till dem lades 5 larver samt 4 *Leptothorax*-puppor från deras eget samhälle. Några af dessa arbetare sågos slicka och mata larverna samt göra fafänga försök att gripa tag i dem; pupporna förflyttades deremot kortare sträckor.

En *Tomognathus*-arbetare släpptes i ett glas, der jag förut inspärrat 7 *Leptothorax*-arbetare från ett annat samhälle. Han sökte genast skydd under de på glasets botten belägna murkna träbitarne. Snart såg jag honom framdragas vid ena frambenet af en *Leptothorax*-arbetare, hvarefter han, visserligen motvilligt men utan synnerligt motstånd, på detta sätt leddes omkring och slutligen öfver glasets kant, der han efter en stund släpptes vid det glaset omgifvande vattnet, hvarefter *Leptothorax*-arbetaren återvände till de öfriga. Trots denna oförtydbara utvisning kände sig *Tomognathus* ej mera kränkt än att han efter några ögonblick återvände till glasets ogästvänliga invånare. Dessa sågos hela denna dag släpa honom omkring, än vid något ben, än vid en antenn eller mera sällan vid en mandibel, hvarunder han, på samma sätt som misshandlade *Leptothorax*-arbetare pläga, hastigt vippade upp och ned med sin abdomen, rörelser, hvilka måhända äro att betrakta såsom stridulationsrörelser, ehuru å andra sidan myrornas okänslighet för ljud tyckes tala deremot. Så länge blott en på detta sätt behandlade honom, gjorde han sällan något starkare motstånd och använde hvarken mandibler eller gadd till sitt försvar; ofta antog han puppställning under

det han bortbars, hvilket isynnerhet var fallet, då bäraren grep honom vid en mandibel. Då emellertid stundom flere fiender samtidigt misshandlade honom, plägade han hota med sin gadd samt äfven verksamt försvara sig med sina mandibler. Följande dag såg jag honom, blott en gång kringsläpas en kort stund. För öfrigt väckte hans närvaro visserligen ett visst uppseende, ity att mötande *Leptothorax*-arbetare pröfvande berörde honom med sina antenner, men han tycktes numera ej betraktas såsom någon farlig fiende. Efter ytterligare 6 dagars förlopp, hvarunder han bemötts med indifferentism från *Leptothorax*-arbetarnes sida, såg jag flere af dem meddela sig med honom medels antennerna. Det vänskapliga förhållandet har sedermera befästs. Jag har sedermera sett *Leptothorax*-arbetarne flere gånger slicka honom och jag förmodar, att de äfven mata honom, enär han ännu nära två veckor efter afspärrningen tycks befinna sig väl[1]).

Ett af de glas, i hvilka mina fångna *Tomognathus*-samhällen äro inspärrade, sattes medels en pappersremsa i förbindelse med ett annat glas, på hvars botten lagts några larver af olika storlek från ett fånget *Leptothorax*-samhälle. En *Tomognathus*-arbetare från det nämnda samhället släpptes derefter till dessa larver. De väckte genast hans lifliga intresse, isynnerhet de större, hvilka han upprepade gånger sökte gripa, hvarvid dock hans otandade mandibler halkade mot de stora och glatta larvkropparne. Efter att ha gjort många fåfänga försök med de stora larverna vände han sig till de mindre, bland hvilka han slutligen lyckades gripa en, som han länge bar omkring. Slutligen kom han under en promenad på pappersremsan in i det glas, som beboddes af hans eget samhälle, och här väckte hans ankomst med en främmande larv tydligt intresse hos de mötande; larven placerades bland samhällets egna, under en träbit. En andra och en tredje *Tomognathus*-arbetare, som insläpptes till de främmande larverna, återvände på samma sätt med hvar sin mindre larv, sedan äfven de kommit till insigt om sin oförmåga att transportera de större. Jag hade tyvärr inga *Leptothorax*-puppor att erbjuda dem; sannolikt hade de, liksom

---

[1]) Några dagar efter sedan detta skrefs hade denna *Tomognathus*-arbetare drunknat i det glasburken isolerande vattnet. Sannolikt förelåg här en olyckshändelse, ty att han skulle ha blifvit dränkt af de redan vänligt stämda *Leptothorax*-arbetarne förefaller osannolikt.

de slafröfvande myrorna, föredragit sådana. En fjerde ditsläppt *Tomognathus*-arbetare bar 3 af de mindre larverna till en på glasets botten belägen träbit, under hvilken han derefter sjelf hvilade ut efter sina ansträngningar: sedermera ditbar han tvänne andra och sågs under de trenne dagar, jag höll honom afspärrad, slicka samt, såsom det tycktes, äfven mata larverna.

En *Tomognathus*-arbetare släpptes till ett litet *Leptothorax*-samhälle (*acervorum*), af hvars larver några blifvit kringspridda på glasets botten. Om en stund sågs han gripa en mindre larv, för hvilken han uppsökte ett gömställe mellan träbitarne. Härunder blef han dock ertappad af en *Leptothorax*-arbetare, som genast började släpa honom omkring, hvarvid han gjorde blott föga motstånd. Så snart han kommit lös, begaf han sig in mellan de träbitar, som utgjorde hans fienders bo, samt sågs till och med intränga i larvkamrarne, der talrika *Leptothorax*-arbetare sutto samlade. Om han härvid hade några planer på larverna, så hann han dock aldrig sätta dem i verket, förr än han ater blef bortledd af *Leptothorax*-arbetarne. Deras åtgärder hade dock ej åsyftad verkan, ty så snart han kände sig fri, skyndade han åter in i *Leptothorax*-boet men blott för att ännu en gång bortledas eller bortbäras. Ehuru han ofta svårt misshandlades af flere fiender på en gång, använde han aldrig något aktivt försvar, hvilket eljes varit honom, såsom den starkare parten, lätt. Vanligtvis uttryckte han sin resignation genom att hoplägga antenner och ben i puppställning och sågs blott stundom vid ovanligt hårdt behandlingssätt beklaga sig medels de förutnämnda karaktäristiska rörelserna med sin abdomen. En gång bars han öfver glasets kant och nedsläpptes i det omgifvande vattnet, hvarur jag räddade honom, hvarefter han upprepade gånger förnyade sina alltid illa upptagna besök i *Leptothorax*-boet. Att det icke blott var skydd, som han här sökte, framgick deraf, att på glasets botten lågo några träbitar, der inga *Leptothorax*-arbetare vistades, och hvilka likaledes försmåddes af *Tomognathus*. Hela följande dagen kringsläpades *Tomognathus* på samma sätt, utan att han tycktes taga någon skada af detta behandlingssätt. Dagen derpå började tecken till mindre förbittring visa sig hos hans plågoandar. Visserligen släpades han fortfarande omkring och kastades tre gånger i vattnet, men misshandlingens intensitet

hade märkbart aftagit, liksom den äfven för hvarje särskild gång var af kortare varaktighet. Flere *Leptothorax*-arbetare sågos t. o. m. beröra *Tomognathus* med sina antenner utan att dervid lägga någon fiendtlighet i dagen. På fjerde dagen efter insläppningen hade fiendtligheterna visserligen ännu något aftagit men fortsattes, om ock med längre stillestand. Under denna dag hade han en gång blifvit kastad i vattnet, under det jag i flere timmar var frånvarande. Vid min återkomst fann jag honom tyvärr drunknad, hvarför jag gick miste om det resultat hvarpå jag hoppats. Jag tviflar dock ej på att äfven denne *Tomognathus*, liksom den förutnämnda, slutligen genom sin outtröttliga envishet och sin outtömliga godmodighet skulle lyckats göra sig tolererad af samhällsmedlemmarne. Att den vid förra försöket använda *Tomognathus* jemförelsevis snart fick röna ett indifferent bemötande torde berott dels på frånvaron af larver, dels på *Leptothorax*-arbetarnes fåtal, till följd af hvilket personlig bekantskap inom kort formerats af alla med den oförarglige gästen.

Till det ofvannämnda lilla *Leptothorax*-samhället släpptes 10 stycken *Tomognathus*-individer för att få afgjordt, huruvida ett större antal skulle gifva dem mod att göra något attentat mot larverna. För att gifva dem tillfälle att i sådant fall hembära bortröfvade larver till sitt eget bo satte jag detta medels en pappersbrygga i förbindelse med det ifrågavarande *Leptothorax*-boet. *Tomognathus*-arbetarne visade såsom vanligt i det främmande boet ingen rädsla. De kröpo genast in mellan träbitarne, der *Leptothorax*-larverna voro förvarade. Detta tycktes dock vara snarare af begär att söka gömställen än i syfte att bortröfva några larver. Dessa senare väckte visserligen deras lifliga intresse och de berörde dem, då tillfälle dertill gafs, lifligt med sina antenner; men de medhunno aldrig att gripa tag i någon, om de haft något dylikt för afsigt, ty de uppretade *Leptothorax*-arbetarne voro ständigt sysselsatta med att bortleda eller bortbära dem, hvarvid de, såsom vanligt, gjorde föga motstånd och aldrig sågos använda vare sig gadden eller käkarne till försvar. Så snart de på ett eller annat sätt åter blifvit fria, skyndade de genast tillbaka under träbitarne, hvarför deras aflägsnande från larverna skaffade de fåtaliga *Leptothorax*-arbetarne ständig sysselsättning. En af de ifrigaste bland samhällets försvarare var en vinglös *Leptothorax*-hona, hvilken hela tiden sågs

kringsläpa *Tomognathus*-individer och under en halftimmes lopp kastade 6 af dem i vattnet. Sedan på samma sätt fortgått i flere timmar och det var tydligt att något bortröfvande af larver ej kunde komma i fråga, återsläpptes *Tomognathus*-arbetarne till sitt eget samhälle.

En *Tomognathus*-arbetare ur det sommaren 1886 fångade samhället släpptes till ett nyss infångadt samhälle af *Leptothorax acervorum*. Han angreps och misshandlades genast utan att tillgripa några försvarsåtgärder. På qvällen samma dag såg jag honom i minst två timmar orörligt fasthållas på samma plats af sex *Leptothorax*-arbetare och ännu följande morgon fasthölls han på samma plats ehuru hans fångvaktare nu blott voro två. Då jag befriat honom, befans han vara mycket illa tilltygad, i det fyra ben voro mer eller mindre stympade, hvarjemte en antenn saknades. Han gick dock ännu temligen lifligt på sina benstumpar. Återsläppt till sina kamrater, blef han föremål för mycken nyfikenhet men ingalunda något medlidande, ty en *Leptothorax*-arbetare, som länge bar honom omkring, sökte dervid tydligen efter någon utgång för att derigenom aflägsna honom, på samma sätt som myror pläga med döda eller svårt skadade kamrater. För att förvissa mig om afsigten var denna gjorde jag ett hål i papperstaket öfver glasburken, hvarefter mycket riktigt bäraren om en stund befann sig ofvanpå papperet och snart släppte sin börda vid sidan af burken.

Till ett samhälle af *Leptothorax tuberum* släpptes en annan *Tomognathus*-arbetare, hvilken inom kort öfverfölls och så våldsamt misshandlades, att han ej mera kunde gå, hvarför han spritlades.

Helt annorlunda utföll nästa försök, då en annan *Tomognathus*-arbetare släpptes till det ofvannämnda *acervorum*-samhället. Långt ifrån att liksom alla de föregående, med hvilka jag experimenterat, tåligt underkasta sig all misshandling, gick denne anfallsvis till väga och injagade en så stor förskräckelse hos *Leptothorax*-arbetarne att dessa vid hvarje möte hastigt skyndade undan, sedan de en gång fått pröfva verkan af främlingens fruktansvärda käkar. Då han inträngde i larvkamrarne, skingrades larvernas väktare i största förskräckelse åt alla håll, somliga trots brådskan medförande någon af sina skyddslingar mellan käkarne, och inom kort sågos flera *Leptothorax*-arbetare med sina bördor söka sig väg genom ett

hål i burkens papperstak och söka skydd under det kring papperet knutna snöret. Till dessa sällade sig alltfler, hvarjemte åtskilliga af flyktingarna återvände för att hemta de återstående larverna. I detta fall hade sålunda en ensam *Tomognathus*-arbetare drifvit på flykten ett helt *Leptothorax*-samhälle, som utgjordes af omkring 40 utvecklade arbetare jemte tvänne honor. Efter några timmar hade alla *Leptothorax* larverna blifvit räddade och *Tomognathus* gick der ensam i det ändamålslöst eröfrade, tomma boet. Denne *Tomognathus* hade för öfrigt visat blott ett flyktigt intresse för larverna, dem han ej försökt bortbära, upptagen som han var af att angripa deras egare.

Jag släppte nu denne samme *Tomognathus*-arbetare jemte sex andra till ett annat nyss infångadt *acervorum*-samhälle. Här rönte de starkare motstånd, i det de flere gånger sågos misshandlas; men, såsom jag tror, hufvudsakligen genom den förstnämnde *Tomognathus*-arbetarens aggressiva uppträdande drefs om några timmar *Leptothorax*-samhället på flykten, äfven detta sökande skydd för sina larver på samma sätt som det ofvannämnda, nemligen under det snöre medels hvilket papperstaket öfver burken var fastbundet. Det hade dock ej lyckats att bortbära alla larver och puppor, och de återstående hopsamlades af *Tomognathus*-arbetarne under en träbit, der eröfrarne sjelfva togo sitt högqvarter. *Tomognathus*-arbetarne slickade och vårdade dessa larver samt sågos stundom mata dem. En och annan spejare från det fördrifna *Leptothorax*-samhället visade sig stundom inuti burken under de följande dagarne men tog genast till flykten vid anblicken af någon bland inkräktarne och lyckades aldrig medföra någon af de återstående larverna, hvilket torde ha varit afsigten med dessa påhelsningar. Några af pupporna, som redan hade mörkare färg, utkläcktes de följande dagarne, och jag såg *Tomognathus* slicka sina nyfödda slafvar. Dessa senare togo snart vård om larverna, och här hade sålunda under mina ögon uppstått ett blandadt samhälle, bestående i början af blott 4 *Leptothorax*-slafvar förutom de sju *Tomognathus*-arbetarne. Numera möter intet hinder för utvecklingen af de öfriga *Leptothorax*-pupporna och larverna, och derefter torde de vanliga proportionerna mellan herrar och slafvar realiseras i detta samhälle. Återstår att se på hvad sätt detta samhälle kan underhållas. Ifall han- och hon-larver finnas

bland de återstående, kan *Leptothorax*-stammen anses betryggad.

Till ett annat *acervorum*-samhälle släpptes 3 *Tomognathus*-arbetare, hvilka i flere dagar rönte hårdnackadt motstånd, hvarvid en af dem, som fasthölls af icke mindre än åtta fiender samtidigt, blef svårt stympad och försatt ur stridbart skick. Det oaktadt flydde slutligen *Leptothorax* med en del af sina larver upp till glasburkens papperstak. Då jag här gjorde en öppning, fortsatte de sin flykt derigenom och lemnade *Tomognathus* i oqvald besittning af sin eröfring. De qvarlemnade larverna sammanfördes af *Tomognathus* under en barksplittra. Inga puppor funnos. Efter några dagar inlade jag larver och puppor af *Myrmica ruginodis* för att försöka på detta sätt bringa till stånd ett blandadt samhälle af abnorm sammansättning. Dessa larver och puppor lemnades dock alldeles obeaktade af *Tomognathus*. Jag inblandade derefter *Leptothorax*-larver, hvilka inom kort inburos till de förutbefintliga, hvaremot *Myrmica*-larverna fortfarande lemnades orörda.

Af ofvanstående framgår, att mina försök med individer ur det sistlidne sommar fångade samhället gifvit ett resultat väsendtligen olika de föregående försökens. Det är härvid att märka, att mina sista försök anställts med nyligen infångade *Leptothorax*-samhällen, under det jag vid de föregående försöken blott haft att tillgå sådana, som någon längre tid hållits i fångenskap. De första tyckas antyda möjligheten af att en *Tomognathus*-individ, trots fiendtlig behandling i början, kan lyckas innästla sig och göra sig tolererad i ett vanligt *Leptothorax*-samhälle. Jag är dock böjd att betrakta utgången af dessa försök såsom abnorm och framkallad af den långvariga fångenskap och de ogynsamma förhållanden, under hvilka båda parterna här lefde under vintern. Tillförlitligare tyckas mig resultaten af de sista försöken. Af dessa framgår, att det lyckas ett ringa antal *Tomognathus*-arbetare att fördrifva ett helt *Leptothorax*-samhälle, att *Tomognathus* hopsamlar och vårdar de vid flykten qvarlemnade larverna och pupporna, ur hvilka, åtminstone i ett fall, jag sett arbetare kläckas, hvilka lefde tillsammans med eröfrarne och tillsammans med dem bildade ett blandadt samhälle. Dylika blandade samhällen skulle sålunda uppstå icke såsom hos *Camponotiderna* genom bortröfvande och hemförande till eget

bo af slafartens larver och puppor, utan genom slafartens fördrifvande och besittningstagande af dess bo med qvarlemnade larver och puppor. Detta förklarar förekomsten i ett dylikt samhälle af båda hanar och honor af slafarten, *Leptothorax*, tvärt emot förhållandet i öfriga blandade samhällen, ifall nemligen bland de i sticket lemnade larverna och pupporna både han- och honkön finnes representeradt. Såvidt jag kan finna, möter intet hinder för ett sådant samhälles bestånd i en obegränsad tid utan att slaftruppen behöfver rekryteras, en fördel som dessa samhällen ega framför de slafröfvande myrornas.

Att i likhet med en del författare såsom parasitism beteckna förhallandet vare sig mellan *Tomognathus* och *Leptothorax* eller mellan de olika arterna i andra blandade samhällen, är oriktigt, ty detta begrepp innefattar ju alltid ett slags tvång för den ena parten och ingalunda något frivilligt och omsorgsfullt vårdande af såväl parasiten sjelf som dess afkomma, hvilket, såsom jag ofvan omnämnt, kommer *Tomognathus* till del från hans värdar [1]). Intressant är den öfverensstämmelse i larvernas behåring, som visar sig såväl mellan *Tomognathus* och *Leptothorax* som mellan *Anergates* och *Tetramorium*.

Jag har ofta funnit *Tomognathus*-arbetarne sinsemellan leka på det sätt att en fattar med sina mandibler någon kamrat vid ett ben eller en antenn och bortsläpar honom eller kröker abdomen hotande framåt, liksom om han ville sticka. Den sålunda fasthållne eller bortsläpade gör härvid föga motstånd och hoplägger stundom pupplikt sina ben och antenner; stundom ses han vippa sin abdomen hastigt uppåt och nedåt, på samma sätt som då *Tomognathus*-arbetare fasthållas af fiendtliga *Leptothorax*-arbetare. Ofta har jag sett illa stympade men ännu lefvande *Tomognathus*-individer bortbäras af *Leptothorax*-arbetarne i samma samhälle. Många af dessa ha flere ben samt en eller båda antennerna afbitna,

[1]) Med stöd af de af mig lemnade meddelandena om *Tomognathus* anser ANDRÉ (*Supplément aux spec. des F.*, sid. 15) dess förhållande till *Leptothorax* kunna betecknas »såsom parasitism eller commensalism, analog men ej identisk» med det förhållande, i hvilket *Formicoxenus* står till sina värdar. Om det oriktiga i benämningen *parasitism* har jag ofvan uttalat mig. För öfrigt kan jag ej ens finna någon analogi mellan de nämnda förhållandena. De visa tvärtom mycket väsendtliga olikheter, men såvidt jag kan finna ingen annan likhet än att båda förhållandena ega rum mellan tvänne skilda myrarter.

sannolikt till följd af våldsamheten vid de nyssnämnda »lekarne». *Tomognathus* kan också verkligen behöfva öfva sig för att med framgång kunna uthärda den liknande behandling, som kommer honom till del i fiendtliga *Leptothorax*-samhällen, i hvilka han måhända söker intränga. I sjelfva verket finnes en så påfallande likhet mellan de båda parternas beteende vid dessa »lekar» och de scener jag ofvan beskrifvit mellan *Tomognathus* och fiendtliga *Leptothorax*-arbetare, att man, ifall det gälde varelser med mera reflexionsförmåga än man kan tillskrifva myrorna, skulle vara benägen att betrakta de förra såsom förberedelse till de senare.

Den omständigheten att af *Tomognathus* hittills blott arbetare anträffats är högst egendomlig. Tanken på en ständig parthenogenetisk fortplantning af arbetarne ligger, tycks det mig, nära tillhands såsom förklaringsgrund. Visserligen tyckas LUBBOCKS och FORELS undersökningar ha ådagalagt, att af arbetareägg (sålunda obefruktade) blott hanar produceras; men då inom steklarnes grupp närstående former i detta fall förhålla sig på olika sätt, så tycks mig denna invändning ej vara ovederlägglig. Sålunda fortplantar sig enligt ADLER[1]) *Nematus Vallisnierii* med tvänne årliga parthenogenetiska generationer. En annan art af samma slägte, *N. ventricosus*, förekommer i båda könen, men kan dock fortplanta sig parthenogenetiskt och på detta sätt ge upphof till båda könen, då deremot i förra fallet ur de obefruktade äggen blott honor utvecklades. Af *Rhodites rosae* utvecklas blott 2 hanar mot 100 honor, så att denna arts honor i regel ej befruktas men ändå ge upphof till öfvervägande honor. De agama generationerna af åtskilliga ek-gallsteklar ge upphof åt både hanar och honor. V. SIEBOLD [Vorläuf. Mitth. über Parthenogenese bei Tenthrediniden und bei einem Ichneumonidenspecies (Ent. Nachr. 10 Jahrg., s. 93—95)] konstaterar parthenogenes hos 19 Tenthredinider och hos Ichneumoniden *Paniscus glaucopterus*. Ur de obefruktade äggen utvecklades hos de flesta arterna blott hanar, hos andra blott honor eller båda könen.

Vid undersökning af åtskilliga *Tomognathus*-individer har jag funnit ända till 6 men vanligen 4 äggrör i hvardera ovariet, åtminstone några med väl utvecklade, mogna ägg.

[1]) *Generationswechsel der Eichen-Gallwespen,* sid. 240.

Antalet äggrör är här större än hos andra *Myrmicid*-arbetare, som jag undersökt. MEINERT kunde hos *Myrmica* ej finna mer än ett äggrör i hvardera ovariet, och samma antal har jag funnit hos såväl *Myrmica* som hos *Leptothorax* och *Formicoxenus*. *Tomognathus* tycks sålunda ha mera utvecklade ovarier än andra *Myrmicid*-arbetare, en omständighet som i denna fråga kan vara betydelsefull. ANDRÉ anser[1]) min slutsats förhastad, ehuru han ej vill bestrida dess möjlighet. Han anser det ej förvånande, att jag i mina i Juli månad funna *Tomognathus*-samhällen ej fann några hanar, då sådana vanligen förekomma under en mycket begränsad tid. Mera förvånande finner han frånvaron af befruktade honor, men antager att de kunna ha undgått min uppmärksamhet. Beträffande hanarne kan jag häremot invända, att just vid samma tid hanar förekomma af *Formicoxenus*, den närmaste slägtingen till *Tomognathus*. Angående honorna så är jag sjelf öfvertygad, att de utomordentliga försigtighetsmått, jag iakttog vid infångandet, utesluta möjligheten att någon enda *Tomognathus*-individ, som funnits i boet, undgått mig. Betänkligast synes mig frånvaron af bevingade honor vara för förklaringen af artens spridning; men å andra sidan skulle man just i denna omständighet kunna se en förklaring på den ringa spridning som faktiskt utmärker denna art. De af mig i Östergötland anträffade samhällena funnos alla i hvarandras närhet på ett inskränkt område, och som jag för öfrigt noggrant undersökt den kringliggande trakten, kan jag med temlig visshet påstå, att de funnos blott å det nämnda området.

[1]) *Supplément aux species des Formicides*, sid. 16.

Systematisk öfversigt.

Såsom jag redan förut haft tillfälle att framhålla, närma sig myrhanarne med mycket sällsynta undantag (*Anergates*, *Formicoxenus*, *Ponera androgyna*, *Eciton hamatum*[1]) mera den allmänna stekeltypen än honor och arbetare. Till följd af den ensidiga rollen af uteslutande könsdjur, som hanarne spela i myrsamhället, skulle man ju också kunna vänta, att de föga påverkats af ombildande inflytelser i motsats till honor och isynnerhet arbetare, hvilkas mångfaldiga, olikartade åliggan-den beträffande afkommans uppfödande och vård, byggnadsarbeten, samhällets försvar m. m. erbjudit talrika angreppspunkter för de ombildande faktorerna. I hvad mån af honor och arbetare förvärfvade karaktärer öfverflyttats på hanen låter sig blott i några få fall tydligt påvisas men kan naturligtvis aldrig i sin fulla utsträckning utredas. Deremot tror jag mig kunna påstå att, med undantag af de ofvan uppräknade hanarne, inga för denna familj säregna sekundära könskaraktärer kunna påvisas hos någon af hithörande hanar. Under sådana förhallanden ligger, synes det mig, det antagandet nära till hands, att hanarne skulle trognare afspegla frändskapsförhållandena till andra grupper än de ojemförligt mera ombildade honorna och isynnerhet än arbetarne. Såsom jag tror skulle för öfrigt detta påstående kunna i mer eller eller mindre utpräglad grad tillämpas på hela gruppen *Aculeata*. Myrhanarne erinra i sin habitus mycket om *Entomospheces*, i all synnerhet om *Ichneumonid*-typen. Samma är förhållandet med gruppen *Heterogyna* bland *aculeaterna*, bland hvilkas hanar jag särskildt vill framhålla *Smicromyrma rufipes* och *Myrmosa melanocephala* såsom egande en påfallande likhet med myrhanar, frånsedt likväl den relativt betydligare storleken af deras hufvuden. Förutom den påfallande lik-

[1]) N. b. den ergatoïda hanformen.

heten i chitinskelettets byggnad visa de sistnämnda formerna, såväl som vissa *Entomospheces*, en öfverensstämmande bildning af nervsystemet (3 thoracalganglier och 3—4 abdominalganglier) med myrornas. *Mutillidernas* honor ha liksom många bland myrornas i regel ett abdominalganglion mer än hanarne. Beträffande deremot den öfverensstämmelse med myrarbetare i byggnaden af thorax, som en del vinglösa *Mutillid*-honor förete, så kan den endast tillmätas betydelsen af konvergensfenomen [1]). En dylik sammansmältning af thoracalsegmenten förekommer inom vidt skilda grupper och häntyder endast på ett lefnadssätt som gör vingar öfverflödiga eller t. o. m. hinderliga. Som ett slående exempel på det öfverraskande likartade sätt, pa hvilket nämnda likartade lefnadsvilkor kunna ombilda insekternas så plastiska chitinskelett, vill jag framhålla den vinglösa honan af *Methoca ichneumonides*, hvars thorax visar en i detalj gående likhet med en *Formica*-arbetares eller kanske ännu mer med en *Myrmecocystus*-arbetares.

Af ofvan anförda skäl mera än af de i systematiska arbeten vanligen anförda anser jag myrornas grupp böra ställas närmast *Heterogyna* bland aculeaterna. Att deremot, såsom vissa systematici [2]) placera *Formicidae* i omedelbar närhet till *Chrysididae* eger ingen giltig grund.

Beträffande underfamiljernas ställning till hvarandra inom myrornas grupp skulle någon tvekan kunna råda. I de vanliga systematiska handböckerna, der man enligt det moderna framställningssättet utgår från de ursprungligare formerna, ställes underf. *Camponotidae* främst, hvarmed man väl vill antyda, att denna grupp skulle förete de ursprungligaste organisationsförhållandena. I sjelfva verket tycks mig dock förhållandet vara rakt motsatt, och för att motivera detta påstående vill jag här nedan låta de väsendtligaste familjekaraktärerna passera revy.

Chitinskelettet: De mest indifferenta förhållandena beträffande bildningen af petiolus torde träffas inom *Dorylider*-

---

[1]) Andra påtagliga konvergensfenomen äro t. ex.:
 1:o) Mandiblernas analoga ombildning för likartade ändamål hos *Polyergus* och *Strongylognathus*.
 2:o) Ombildningen af de ergatoïda hanarne.
 3:o) Slafveriet inom olika grupper.
 4:o) Uppkomsten af olika arbetarekaster med olikartade funktioner.

[2]) t. ex. CLAUS: Grundzüge der Zool.

nas grupp, som har att uppvisa former, hvilka motsvara hvar sin af de inom de öfriga underfamiljerna representerade hufvudtyperna. Om sålunda Myrmicidernas två-ledade petiolus ej kan anses representera den för myrfamiljen ursprungligare formen så framställer den dock hos en del arter, isynnerhet hos honor, en från de öfriga abdominalsegmentens vida mindre afvikande form än hos *Dolichoderidae* och isynnerhet än hos *Camponotidae*, hvilken sistnämnda grupp genom den skarpa afsnörningen af sin petiolarled samt genom det starkt utvecklade dorsala petiolarfjället visar sig såsom den i detta afseende mest differentierade. [En begynnande afsnörning af ett eller två abdominalsegment finner man för öfrigt äfven såväl inom gruppen *Heterogyna* (hos några hanar) som hos en del andra aculeater, stundom i ganska utpräglad grad, såsom t. ex. är fallet inom sl. *Eumenes*].

Nervsystemet: I afseende på abdominalgangliernas antal samt sista gangliets läge mellan oviducterna visa *Myrmiciderna* tydligen det ursprungligaste förhållandet. De öfverensstämma härutinnan såväl med en del *Mutillider* som med åtskilliga *Entomospheces*. Närmast *Myrmiciderna* kommer i detta hänseende *Tapinoma* (och öfriga *Dolichoderidae?*) hos hvilka gangliernas antal reducerats men sista gangliet bibehållit sitt ursprungliga för såväl de flesta aculeater som åtminstone för en stor del *Entomospheces* karaktäristiska läge. *Camponotidae* visa sig sålunda äfven i detta afseende mest differentierade. [*Dorylidae* och *Poneridae* har jag ej haft tillfälle att i detta afseende undersöka.]

Näringskanalen: Cardialapparaten visar hos *Camponotidae* den mest differentierade formen. Närmast dem komma i detta hänseende en del *Dolichoderidae*, under det Myrmiciderna (med undantag af *Cryptocerus*) öfverensstämma med den allmänna aculeat-typen. Beträffande deremot tarmvårtorna så torde *Camponotiderna* förete det ursprungligare förhållandet åtminstone i afseende på antalet. Sex tarmvårtor har jag återfunnit hos alla af mig undersökta *aculeater* samt för öfrigt ända nere bland *Phytospheces*. Det för *Myrmicidae* och *Tapinoma* utmärkande 3-talet har jag deremot ej återfunnit hos någon annan grupp,

Giftapparaten: Gadden hos *Myrmicidae, Dolichoderidae, Dorylidae* och *Poneridae* öfverenstämmer i hufvuddrag med

samma organ hos de flesta aculeater. Hos *Camponotidae* är den deremot ytterligt ombildad.

Såsom den ursprungligaste formen för giftblåsan torde man kunna betrakta en med starkare muskelbeläggning utrustad utvidgning af giftkörtelns utföringsgång, sådan den förekommer hos åtminstone en del *Entomospheces*. Mest afvikande förhållanden visa härutinnan utan allt tvifvel *Camponotidae*, hvilka, försåvidt jag känner, i detta afseende stå nästan isolerade bland de öfriga aculeaterna. Äfven i afseende på bildningen af bikörteln visa sig åtminstone många Camponotider mera afvikande från den allmänna typen än Myrmiciderna, hos hvilka bikörteln bibehållit ungefär samma form, under hvilken den uppträder redan hos *Entomospheces*.

Analkörtlar: Sådana förekomma blott hos *Dolichoderidae*, och jag har ej lyckats anträffa dem hos några andra hymenopterer. Då de i sin allmänna form och i sitt läge öfverensstämma med de inom andra grupper ofta anträffade analkörtlarne, måste *Dolichoderiderna* härutinnan anses representera det ursprungligare förhållandet.

Larver: De smärtare och rörligare *Camponotid*-larverna äro väl att anse såsom mindre ombildade än de tjocka, styfva och med blott ytterst obetydlig rörelseförmåga utrustade *Myrmicid-* och *Dolichoderid*-larverna, en slutsats som blir nödvändig, då de grupper, bland hvilka myrornas stamformer torde varit att söka, i allmänhet ej mata sina larver.

Kokongspinningen är endast bland Poneriderna en konstant företeelse. Hos *Dorylidae* och *Camponotidae* finner man både nakna och kokonghöljda puppor, under det hos *Dolichoderidae* och *Myrmicidae* endast nakna puppor förekomma. Då emellertid kokongspinningen bland öfriga stekelgrupper såväl högre som lägre är en vanlig företeelse, kan jag ej annat än betrakta spinnkörtlarnes funktionslöshet i de ofvannämnda fallen såsom det mera differentierade förhållandet.

Slutligen måste de hela lifvet igenom arbetande Myrmicid-honorna betraktas såsom mindre differentierade än Camponotid-honorna, hvilka endast på ett ungt stadium lägga i dagen någon arbetsförmåga.

Det ofvan anförda synes mig tillräckligt motivera min åtgärd att i den systematiska uppställningen beteckna Myrmiciderna såsom den bland här afhandlade underfamiljer som i sin organisation bibehållit de flesta ursprungligare förhållan-

dena. Dolichoderiderna böra utan all fråga ställas dem närmast, och bland Camponotiderna har man att såsom de minst ombildade betrakta dem, som i bildningen af sitt nervsystem samt af den till giftapparaten hörande bikörteln närma sig till Myrmicidernas organisationstyp.

Med afseende på den praktiska användning, som mitt arbete möjligen kan komma att få, har jag sökt förena den ur rent vetenskaplig synpunkt föga tillfredsställande analytiska uppställningsmetoden med något utförligare familj- och slägtbeskrifningar. Som jag måste betrakta det för hvarje grupp icke blott ur morfologisk utan äfven ur biologisk synpunkt karaktäristiska såsom egande systematiskt värde, har jag ansett mig böra i den systematiska framställningen fästa afseende äfven vid sådana egendomligheter i lefnadsförhållanden och vanor, som kunna bidraga att belysa sambandet formerna emellan.

Öfversigt af underfamiljer.

1. Petiolus 1-ledad, bildad af blott 1:sta abdominalsegmentet. ♀ och ☿ med rudimentär eller helt och hållet ombildad gadd. ☿ ofta med oceller .... 2.

— Petiolus 2-ledad, bildad af de 2 första abdominalsegmenten. ♀ och ☿ med en, sällan rudimentär och ombildad gadd. ☿ utan oceller .... underf. I. *Myrmicidae.*

2. Pannlisterna taga sin början vid bakhörnen eller vid sidokanterna af *clypeus*, som skjuter mer eller mindre in mellan antennernas ledhålor. Blott de 4 första abdominalsegmenten äro synliga, då abdomen betraktas ofvanifrån. Sista segmentet är helt och hållet doldt under det 4:de. Pygidium är riktadt framåt och nedåt eller rakt nedåt. Kloaköppningen, i form af en transversell springa, är ej omgifven af några hår. Hanens sporrar kamformiga underf. II. *Dolichoderidae.*

— Pannlisterna taga sin början mer eller mindre nära bakre kanten af *clypeus*, som ej skjuter in mellan antennernas ledhålor. Alla 5 abdominalsegmenten äro synliga, då abdomen betraktas ofvanifrån. Kloaköppningen är liten, rund och omgifven af hår. Hanens sporrar enkla eller otydligt kamformiga.................. underf. III. *Camponotidae.*

Öfversigt af slägten.

Underfam. I. *Myrmicidae.*

Arbetare:

1. Arbetare saknas .... gen. 7. *Anergates* FOREL.
— Arbetare finnas .... 2.
2. Antennner 10-ledade med mycket stor, 2-ledad klubba. Metanotum utan taggar... gen. 2. *Solenopsis* WESTWOOD.
— Antenner 11- eller 12-ledade. Metanotum (bakhörnen af basalytan) med tvänne bakåt eller snedt uppåt riktade taggar .... 3.
3. 2:dra petiolarleden på undre sidan med en framåt och nedåt riktad tagg .... 4.
— 2:dra petiolarleden utan tagg .... 5.
4. Mandibler med tandad tuggkant. Maxillarpalper 4-ledade. Clypeus stor. Pannlister korta. Antennklubba 3-ledad .... gen. 3. *Formicoxenus* MAYR.
— Mandibler med otandad, skärande tuggkant. Maxillarpalper 5-ledade. Clypeus liten. Pannlisterna sträcka sig nästan upp till bakhufvudet. Antennklubba 4-ledad.........
gen. 4. *Tomognathus* MAYR.
5. De tre sista antennlederna äro tydligt kortare än den öfriga delen af flagellum .... gen. 1. *Myrmica* LATR.
— De tre sista antennlederna tillsammans äro lika långa som eller längre än den öfriga delen af flagellum ...... 6.
Bakre kanten af clypeus mellan mandibelledgången och pannlisten ej uppböjd. Maxillarpalper 5-ledade. Pronotum framtill afrundadt. Thorax dubbelt längre än höjden
gen. 5. *Leptothorax* MAYR.
6. Bakre kanten af clypeus mellan mandibelledgången och pannlisten uppböjd i form af en upphöjd list, som framtill begränsar antennfåran. Maxillarpalper 4-ledade. Pronotum med vinkligt utstående framhörn. Thorax kort och hög .... gen. 6. *Tetramorium* MAYR.

Honor[1]):

1. 1:sta petiolarleden tjock, bredare än längden, på öfre sidan afrundad; 2:dra leden halfklotformig, kalottformigt

---

[1]) Honan af sl. *Tomognathus* är ännu okänd.

omfattande 1:sta leden af abdomen, hvilken senare visar en längsgående intryckning...... gen. 7. *Anergates* FOREL.

— 1:sta petiolarleden hopdragen, framtill oftast cylindriskt afsmalnande.. 2.

2. Antenner med mycket stor 2-ledad klubba. Metanotum utan taggar.............................. gen. 2. *Solenopsis* WESTW.

— Antennklubban bildas af fler än 2 leder. Metanotum med taggar.. 3.

3. 2:dra petiolarleden på undre sidan med en framåt och nedåt riktad tagg.................. gen. 3. *Formicoxenus* MAYR.

— 2:dra petiolarleden utan tagg.. 4.

4. Framvingar med halfdelad cubitalcell. Sporrar kamformiga gen. 1. *Myrmica* LATR.

— Framvingar med odelad cubitalcell. Sporrar enkla...... 5.

5. Bakre kanten af clypeus mellan mandibelledgången och pannlisten ej uppböjd. Maxillarpalper 5-ledade. Föga större än arbetarne.................. gen. 5. *Leptothorax* MAYR.

— Bakre kanten af clypeus mellan mandibelledgången och pannlisten uppböjd i form af en upphöjd list, som framtill begränsar antennfåran. 2—3 gånger större än arbetarne.................................. gen. 6. *Tetramorium* MAYR.

Hanar[1]):

1. Vingar saknas.. 2.

— Vingar finnas.. 3.

2. Thorax bygd på det för hanarne typiska sättet. Vingrudiment finnas i form af mer eller mindre tydliga utskott från artikulationsställena. Petiolarlederna mycket stora, föga olika de öfriga abdominalsegmenten; 2:dra leden utan tagg på undre sidan. Abdomen stor, med nedåt och framåt krökt spets. Antenner 11 ledade.................. gen. 7. *Anergates* FOREL.

— Thorax bygd såsom hos arbetarne; vingrudiment saknas. Petiolarlederna små; 2:dra leden på undre sidan med en nedåt och framåt riktad tagg. Abdomen ej framåtkrökt. Antenner 12-ledade............ gen. 3. *Formicoxenus* MAYR.

3. Mesonotum med 2 bakåt convergerande, djupt intryckta linier, hvilka något bakom midten förena sig till en midtfåra, som sträcker sig till bakre kanten af mesonotum... 4.

[1]) Hanen af sl. *Tomognathus* är ännu okänd.

— Mesonotum utan convergerande linier.. gen. 2. *Solenopsis* Westw.
4. Framvingar med halfdelad cubitalcell.. gen. 1. *Myrmica* Latr.
— Framvingar med odelad cubitalcell.. 5.
5. Antenner 10-ledade .... gen. 6. *Tetramorium* Mayr.
— Antenner 12—13-ledade......... gen. 5. *Leptothorax* Mayr.

Underfam. II. *Dolichoderidae.*

Arbetare:

Metanotum ej kubiskt; hvälfdt, otandadt; dess bakre, sluttande yta ej konkaverad. Petiolus mycket smal, utan fjäll, betäckt af den framtill öfverskjutande abdomen .... gen. *Tapinoma* Förster.

Hona:

Metanotum hvälfdt, otandadt; dess bakre sluttande yta ej konkaverad. Petiolus mycket smal, utan fjäll, betäckt af den framtill öfverskjutande abdomen. Vingar med en enda cubitalcell.. gen. *Tapinoma* Först.

Hane:

Hypopygium i midten djupt inskuret. Vingar med en cubitalcell.. gen. *Tapinoma* Först.

Underfam. III. *Camponotidae.*

Arbetare:

1. Antennerna fästade vid eller nära midten af pannlisterna. Clypealfårorna skilda från antennfårorna. Oceller saknas. gen. 4. *Camponotus* Mayr.
— Antennerna fästade vid eller nära bakre kanten af clypeus .... 2.
2. Mandibler triangulära, breda, plattade, med tandad tuggkant .... 3.
— Mandibler smalt skärformiga, bågböjda, spetsiga, utan egentlig tuggkant........................ gen. 3. *Polyergus* Latr.

3. 2:dra, 3:dje, 4:dje och 5:te lederna af flagellum kortare än de öfriga. Oceller otydliga eller saknas. Pannfältet otydligt .... gen. 1. *Lasius* FABR.
— De första lederna af flagellum lika långa som eller längre än de följande med undantag af den sista. Oceller alltid tydliga. Pannfältet tydligt begräsadt .... gen. 2. *Formica* L.

Honor:

1. Antennerna fästade vid eller nära midten af pannlisterna. Clypealfarorna skilda från antennfarorna. Vingar utan discoïdalcell .... gen. 4. *Camponotus* MAYR.
— Antennerna fästade vid eller nära bakre kanten af clypeus. Vingar med eller utan discoïdalcell .... 2.
2. Mandibler triangulära, breda, plattade, med tandad tuggkant .... 3.
— Mandibler såsom hos arbetaren. Vingar med discoïdalcell gen. 3. *Polyergus* LATR.
3. 2:dra till 10:de lederna af flagellum nästan lika långa, de öfriga längre. Pannfältet otydligt begränsadt. Vingar oftast med discoïdalcell .... gen. 1. *Lasius* FAB.
— De första lederna af flagellum längre än de följande. Pannfältet tydligt begränsadt. Vingar med discoïdalcell gen. 2. *Formica* L.

Hanar:

1. Antenner fästade vid eller nära pannlisternas midt. Clypealfårorna skilda från antennfårorna. Vingar utan discoïdalcell .... gen. 4. *Camponotus* MAYR.
— Antenner fästade vid eller nära bakre kanten af clypeus. Vingar med eller utan discoïdalcell. Clypealfårorna förenade med antennfårorna .... 2.
2. Mandibler breda, plattade, med skärande eller tandad tuggkant .... 3.
— Mandibler såsom hos arbetare och hona men kortare, smalare och mera cylindriska, främre kanten af clypeus rak gen. 3. *Polyergus* LATR.
3. Pannfältet otydligt. Yttre genitalorgan mycket små, de yttre valvlerna plattade, dubbelt så långa som bredden vid basen, afsmalnande mot de afrundade spetsarne.

Första leden af flagellum tjockare och ej kortare än den 2:dra .... gen. 1. *Lasius* FAB.
— Pannfältet tydligt begränsadt. Yttre genitalorgan stora; de yttre valvlerna knifformiga. Första leden af flagellum omkring $^1/_3$ kortare än 2:dra....... Genus 2. *Formica* L.

Underfam. I. *Myrmicidae.*

Petiolus 2-ledad, bildad af de tvänne första, knutlika abdominalsegmenten. Af petiolarfjäll fins blott en antydan i den koniska upphöjningen på första petiolarleden hos några former.

☿ utan oceller.

Abdominalganglier hos hanarne 4, hos honor och arbetare oftast 5 (hos Anergates blott 4). Hos de senare är sista gangliets läge detsamma som hos Tapinoma d. v. s. ofvanpå vagina mellan äggledarne.

Cardialapparatens skulformiga parti (*la boule* FOREL) är långsträckt och beläget omedelbart intill magtarmen, hvadan det cylindriska midtpartiet saknas; likaså saknas calix. Deremot äro valvlerna mycket långsträckta.

Tarmvårtar 3.

Analkörtlar saknas.

Giftapparaten som hos *Dolichoderidae*, men gadden oftast starkt utbildad, med en lång vid basen smal gaddränna samt långa, spetsiga, bakåtriktade stickborst. Bikörteln aflång.

Testes med blott 3 korta och tjocka spermsäckar. Sädesblåsor korta, framåt divergerande.

Puppor alltid kokonglösa. Larvernes ullhår med dubbel hulling i spetsen (stundom finnas dock några få ullhår med enkel hulling jemte de med dubbel, så t. ex. hos *Leptothorax* och *Tomognathus*, hvilka dessutom visa alla mellanstadier mellan dessa båda former af ullhår; sådana öfvergångsformer finnas äfven hos *Myrmica*-larver, hvilka stundom visa ullhår med taggiga eller kort förgrenade hullingar). Larver tjocka, föga rörliga.

Honorna deltaga nästan lika ifrigt som arbetarne i de inomhus förekommande arbetena.

Bärningsmetoden (vid flyttningar) utmärkes deraf att den burna myrans kropp hänger öfver bärarens rygg (se sid. 140).

Inga stackar eller varaktiga tufvor byggas af hithörande former.

Gen. 1. *Myrmica* LATR.

☿ Hufvudet ovalt eller 4-kantigt med bakhörnen afrundade. Clypeus starkt konvex, baktill afrundad. Pannlister korta, S-formigt böjda. Pannfältet triangulärt. Mandibler breda, tandade. Maxillarpalper 6-ledade, labialpalper 4-ledade. Antenner 12-ledade, skaftet bågböjdt eller nära basen med nästan rätvinklig böjning. Flagellum tilltagande i tjocklek mot spetsen, de 3 eller 4 sista lederna bilda en mer eller mindre afsatt klubba; de tre sista lederna tillsammans kortare än de öfriga flagellarlederna. Ögon af medelmåttig storlek.

Thorax utan eller med blott otydlig fåra mellan meso- och metanotum. Pronotum med afrundade framhörn. Metanotum med två starka uppåt och bakåt riktade taggar[1]. Första petiolarleden framtill cylindrisk, baktill knutformig; 2:dra leden knutformig.

Abdomen oval, betäckt till $^{2}/_{3}$ af sitt 1:sta segment. De bakre benparens lår klubblika; sporrar kamformiga.

♀ liknar ☿ utom i de allmänna honliga karaktärerna. Vingar med en till hälften delad cubitalcell samt en discoïdalcell. Storleken ej mycket betydligare än arbetarnes.

♂ Clypeus och palper såsom hos ☿. Mandibler med bred, tandad tuggkant. Antenner 13-ledade; antennskaftet af vexlande längd; flagellum tilltjocknande mot spetsen[2]. Mesonotum med tvänne intryckta konvergerande linier. Sporrar kamformiga.

Larver dels med kortare, enkla eller i spetsarne föga kompliceradt förgrenade hår, dels med längre antingen med korta sidotaggar besatta eller i spetsarne kort förgrenade hår. Ullhårens spetsar äro af vexlande form (se fig. 6) formen d är den vanligaste; a är föga krusig). Bo i jorden, under stenar, men bygga äfven stundom små ovaraktiga tufvor.

Af detta slägte förekommer i vårt land ett virrvarr af former, hvilka mer eller mindre tydligt närma sig någondera

---

[1]) Denna karaktär eger allmängiltighet endast för de inom Sverige anträffade formerna. Hos den sydeuropeiska *M. rubida* är deremot metanotum obeväpnadt.

[2]) Hos *M. rubida* är flagellum trådformigt.

af de sex racer, hvilka FOREL sammanfört under den gemensamma artbenämningen *rubra* L.

Talrikast äro här, liksom äfven FOREL uppgifver fallet vara i Schweiz, mellanformerna mellan *rugulosa* och *scabrinodis* samt mellan *laevinodis* och *ruginodis*. Mellan *scabrinodis* och *lobicornis* äro öfvergångsformerna äfven, liksom i Schweiz, talrika, dock visa de samtliga större öfverensstämmelse med den förra än med den senare racen. FOREL omnämner från Schweiz äfven mellanformer mellan *scabrinodis* och *sulcinodis* samt vissa varieteter af den senare, som tendera till likhet med *ruginodis*. *Sulcinodis* är den race, som jag funnit mest isolerad, utan några utpräglade öfvergångsformer till andra racer. Den mest varierande är *scabrinodis*. De hos de sex racerna företrädesvis varierande karaktärerna äro antennskaftens böjning samt kroppsytans gröfre eller finare strimning och skrynkling (n. b. dessa karaktärer gälla ☿ och ♀).

Enligt FORELS exempel sammanför jag de sex nedanbeskrifna racerna under den enda artbenämningen *rubra* (CURTIS) FOREL.

Arbetare:

1. Antennskaftet nära basen bågformigt böjdt, utan någon tand eller flik på krökningsstället .... 2.
— Antennskaftet nära basen starkt knäformigt böjdt, stundom i nästan rät vinkel; dess knä med en tand eller flik; antennklubba 3-ledad .... 5.
2. Antennskaft nära basen så småningom bågformigt böjdt, böjningsvinkeln mycket trubbig; hufvudets sidor groft nätmaskiga, maskorna glatta och glänsande, likaså pannfältet. Antennklubba 4-ledad .... 3.
— Antennskaftet nära basen starkt bågböjdt, böjningsvinkeln närmar sig en rät; nätmaskorna på hufvudets sidor glatta eller finkorniga; pannfältet helt och hållet eller delvis längdstrimmigt. Antennklubba 3-ledad .... 4.
3. Petiolus nästan slät eller blott med svaga sidorynkor; den konkava ytan mellan taggarne på metanotum glatt och glänsande. Rödgul, hufvudet ofvan brunaktigt, abdomens öfre sida svartbrun eller brun. Längd: 4,5—5 mm....... race 1. *laevinodis* NYL.
— Petiolus starkt rynkig; den konkava ytan mellan taggarne

på metanotum tvärrynkig. Färgen som hos föregående. Längd: 5—5,5 mm. .... race 2. *ruginodis* Nyl.

4. Nätmaskorna på hufvudets sidor finkorniga. Längdstrimmorna bakom pannfältet fina och sammanträngda; pannfältet till största delen glatt och med blott otydlig längdstrimning på bakre delen. Rödgul, hufvudets och abdomens öfre sida mer eller mindre mörk. Längd: 3,5—4,5 mm. .... race 3. *rugulosa* Nyl.

— Nätmaskorna på hufvudets sidor glatta och glänsande. Längdstrimmorna bakom pannfältet grofva och ej sammanträngda; pannfältet groft längdstrimmigt. Rödbrun, hufvudets och abdomens öfre sida svartbrun. Längd: 5,5—6 mm. .... race 4. *sulcinodis* Nyl.

5. Antennskaftets knä med en tvärställd smal flik. Pannfältet groft längdstrimmigt. Metanotum mellan taggarne glatt och glänsande. Mörkt rödbrun, benen ljusare, hufvudets och abdomens öfre sida svartbrun. Längd: 5—6 mm. race 5. *lobicornis* Nyl.

— Antennskaftets knä med en mer eller mindre afsatt, snedt ställd köl eller tand. Pannfältet glatt eller längdstrimmigt på sin bakre del. Metanotum mellan taggarne vanligen fint tvärrynkigt. Rödgul, öfre sidan af hufvudet och abdomen brunaktig. Längd: 3,5—5 mm. .... race 6. *scabrinodis* Nyl.

Honor:

1. Antennskaft nära basen bågformigt böjdt, utan någon tand eller flik på krökningsstället .... 2.

— Antennskaft nära basen starkt knäformigt böjdt, stundom i nästan rät vinkel, dess knä med en tand eller flik; antennklubba 3-ledad .... 5.

2. Antennskaft nära basen så småningom bågformigt böjdt, böjningsvinkeln mycket trubbig; hufvudets sidor groft nätmaskiga; maskorna glatta och glänsande, likaså pannfältet; antennklubba 4-ledad .... 3.

— Antennskaft nära basen starkt bågböjdt, böjningsvinkeln närmar sig en rät. Nätmaskorna på hufvudets sidor glatta eller finkorniga. Pannfältet helt och hållet eller delvis längdstrimmigt. Antennklubba 3-ledad .... 4.

3. Taggarne på metanotum korta, ej längre än deras bredd vid basen; den konkava ytan mellan dem glatt. Petiolus nästan slät eller med blott svaga sidorynkor. Gulröd eller gulbrun, öfre sidan af hufvudet, bakkanten af pronotum, en fläck vid vingroten, större delen af scutellum samt ofta äfven 1:sta abdominalsegmentet ofvan mer eller mindre mörkt bruna. Längd: 6,5—7 mm.................... race 1. *laevinodis* NYL.

— Taggarne på metanotum långa, ungefär 3 gånger så långa som deras bredd vid basen; den konkava ytan dem emellan tvärrynkig. Petiolus starkt rynkig. Färg och storlek såsom hos föregående....... race 2. *ruginodis* NYL.

4. Nätmaskorna på hufvudets sidor finkorniga. Längdstrimmorna bakom pannfältet fina och tätt sammanträngda. Färg och storlek såsom hos föregående............................ race 3. *rugulosa* NYL.

— Nätmaskorna på hufvudets sidor glatta och glänsande. Pannfältet groft längdstrimmigt, strimmorna der bakom grofva och ej sammanträngda. Rödbrun, mandibler, antenner och ben brungula; hufvudet, abdomen, scutellum, bakre hälften af mesonotum, delvis äfven pronotum samt några sidofläckar på thorax svartbruna. Längd: 6,5—7 mm. race 4. *sulcinodis* NYL.

5. Antennskaftets knä med en tvärställd smal flik. Pannfältet längdstrimmigt. Metanotum mellan taggarne glatt och glänsande. Mörkt rödbrun, benen ljusare; hufvudets och abdomens öfre sida svartbrun. Längd: 5—6 mm. race 5. *lobicornis* NYL.

— Antennskaftets knä med en mer eller mindre afsatt, snedt ställd köl eller tand. Pannfältet glatt eller längdstrimmigt på sin bakre del. Metanotum mellan taggarne vanligen fint tvärrynkigt. Gulröd eller gulbrun, öfre sidan af hufvudet, abdomen och flere fläckar på thorax bruna. Längd: 5,5—6,5 mm.................... race 6. *scabrinodis* NYL.

Hanar:

1. Antennskaft ungefär lika långt som halfva flagellum; antennklubba 4—5 ledad................................ 2.

— Antennskaft blott så långt som de 2 eller 3 första flagellarlederna; antennklubba 4-ledad........................... 5.

2. Antennskaft nära basen bågformigt krökt .... 3.
— Antennskaft nära basen böjdt i nästan rät vinkel. Svartbrun, glänsande; mandibler, antennklubbor, tarser, benens leder samt spetsen af abdomen mer eller mindre mörkt gulaktiga. Längd: 5—6 mm .... race 5. *lobicornis* NYL.
3. Pannfältet glatt och glänsande eller ytterst finskrynkligt; antennklubba 5-ledad .... 4.
— Pannfältet groft längdstrimmigt; antennklubba 4-ledad. Svartbrun, glänsande; mandibler, flagellum, ben och stundom äfven spetsen af abdomen mer eller mindre gulaktiga. Längd: 5,5—6 mm .... race 4. *sulcinodis* NYL.
4. De bakre benparens tibier rikligt besatta med långa, utstående hår. Svartbrun, mandibler, flagellum och tarser gula. Längd: 5,5—6 mm. .... race 1. *laevinodis* NYL.
— De bakre benparens tibier med kortare, tilltryckta hår. Färg som föregående, likaså storleksvariationens gränser; men vanliga storleken är 6 mm .... race 2. *ruginodis* NYL.
5. Panna och hjessa finkorniga, blott med några längdrynkor. Bakre benparets lår i midten ej förtjockade. Tarser rikligt besatta med bakåtriktade hår. Svartbrun, glänsande, mandibler, flagellum och tarser gula. Längd: 4,5—4,7 mm. .... race 3. *rugulosa* NYL.
— Panna och hjessa finkorniga, men tätare längdrynkade än hos föregående, isynnerhet på hufvudets sidor bakom ögonen. Bakre benparets lår i midten något förtjockade. Tarser rikligt besatta med långa, nästan vinkelrätt utstående hår. Färg såsom hos föregående. Längd: 5,5—6 mm .... race 6. *scabrinodis* NYL.

Gen. 2. *Solenopsis* [1]) WESTW.

☿ Hufvudet nästan qvadratiskt. Clypeus längs midten något föga konkaverad; fördjupningen på sidorna begränsad af tvänne lister, som framtill utlöpa i två små spetsiga tänder. Pannlister temligen korta. Pannfältet smalt och otydligt begränsadt baktill, der det fortsättes af en kort men bred och djup pannfåra. Mandibler temligen smala, med tandad tuggkant. Maxillar- och labialpalper 2-ledade. Antenner

[1]) Denna art har jag ej haft tillfälle iakttaga i naturen och använder derför nästan ordagrant ANDRE's beskrifning (Spec. des Formicides pag. 386).

10-ledade, med skaft af medelmättig längd; flagellum i spetsen med en mycket stor tväledad klubba, af samma eller af betydligare längd än de öfriga flagellarlederna tillsammans. Ögon mycket små[1].

Thorax utan spår af någon sutur mellan pro- och mesonotum samt med blott otydlig tvärintryckning mellan meso- och metanotum, hvilket senare saknar taggar. Första petiolarleden framtill cylindrisk, baktill knutformig; 2:dra leden knutformig. Ben korta. Abdomen oval, dess första segment betäcker mer än hälften af dess längd.

♀ Hufvud såsom hos ☿. Antenner 11-ledade men af samma form som hos ☿. Ögon och oceller af vanlig storlek. Metanotum obeväpnadt eller med 2 små knappt synbara knölar baktill. Petiolus såsom hos ☿. Abdomen långsträckt, bredare än thorax. Vingar med en cubital- och en discoidalcell: nervus transversus förenar sig med ramus cubitalis externus. Storleken ofantlig i förhållande till arbetarnes.

♂ Hufvud kort. Mandibler smala, tretandade. Clypeus mycket convex. Pannfältet otydligt begränsadt. Antenner 12-ledade, med mycket kort skaft, ej längre än de två första flagellarlederna tillsammans; flagellum trådformigt, dess första led kulformad. Mesonotum utan några konvergerande intryckta linier. Metanotum mycket bugtigt, alldeles obeväpnadt. Första petiolarleden framtill cylindrisk, så småningom tilltjocknande bakåt, på öfre sidan med en i spetsen intryckt upphöjning; 2:dra leden bredare än längden. Abdomen aflång; dess första segment betäcker mer än hälften af dess längd. Vingar såsom hos honan. Storleken ungefär midt emellan honans och arbetarens.

Boet gräfves i jorden, ofta i mellanväggarne mellan större myrarters kamrar.

Detta slägte som är utbredt i alla verldsdelar, de flesta arterna i Amerika, är i Europa representeradt af tvänne arter, af hvilka blott den ena anträffats inom Sverige.

Arbetare:

Ljusgul med första abdominalsegmentet ofvan vanligen mörkare; stundom är hela kroppen, isynnerhet hos större in-

---

[1]) Hos en i södra Europa anträffad art utgöras de blott af en enda facett. Den svenska arten har 6—9 facetter.

divider, ljusbrun. Slät, glänsande, föga punkterad, med talrika utstående hår. Längd: 1,5—2,5 mm............ *fugax* (LATR.)

Hona:

Glänsande svartbrun; mandibler, antenner, ben och bakre kanten af abdominalsegmenten brungula. Kroppen temligen starkt punkterad, med talrika utstående hår. Panna, mandibler och den bakre, sluttande ytan af metanotum finstrimmiga. Längd: 6—6,6 mm.................................. *fugax* (LATR.)

Hane:

Glänsande svart; mandibler, antenner och ben mörkbruna eller gulbruna. Kroppen med talrika utstående hår. Hufvudet, med undantag af clypeus, pronotum, ofta äfven en större eller mindre del af mesonotum, metanotum samt petiolus finskrynkliga; mandiblerna och pannan med längsgående strimmor; abdomen slät. Längd: 4—4,5 mm............. *fugax* (LATR.)

Gen. 3. *Formicoxenus* MAYR.

☿ Hufvud aflångt med afrundade bakhörn. Clypeus stor, triangulär. Pannlister korta, nästan parallela. Pannfältet otydligt. Mandibler af medelmåttig bredd, med tandad tuggkant. Maxillarpalper 4-ledade, labialpalper 3-ledade. Antenner 11-ledade med 3-ledad klubba; antennskaftet så långt som de 8 första flagellarlederna tillsammans. Facettögon af medelmåttig storlek.

Thorax ofvan föga bugtig, med tydlig men föga djupt intryckt tvärfåra mellan meso- och metanotum. Metanotum med tvänne starka, bakåtriktade taggar. 1:sta petiolarleden ofvan med en konisk upphöjning, undertill med ett bredt nedåt och framåt riktadt utskott. 2:dra petiolarleden kortare men bredare, undertill med en stark nedåt och framåt riktad tagg.

Abdomen oval; dess 1:sta segment, som är mycket stort, betäcker nästan fullständigt de öfriga. Bortersta benparets lår spolformiga. Sporrar enkla.

♀ Hufvud, med undantag af förekomsten af oceller, petiolus och abdomen såsom hos ☿. Vingar med en cubital

och en discoïdalcell; nervus transversus förenar sig med nervus cubitalis vid dess delningspunkt. Storleken ej mycket betydligare än arbetarens.

Inom hvarje Formicoxenus-samhälle träffas regelbundet talrika öfvergångsformer mellan ♀ och ☿, hvilka utmärka sig genom mer eller mindre tydliga oceller jemte mer eller mindre intermediär byggnad af thorax.

♂ Hufvud såsom hos ☿ men med tydliga oceller. Mandibler rudimentära, ej på långt när nående tillsammans med spetsarne; tuggkanten snedt afskuren, smal och otandad, dess öfre hörn något framspringande. Palper såsom hos ☿. Antenner 12-ledade, med 4-ledad klubba: de yttre lederna lyrformigt utåtböjda; skaftet lika långt som de 7 första flagellarlederna tillsammans.

Thorax bygd såsom hos ☿ men något längre och smärtare. Vingar saknas. Petiolus såsom hos ☿. Abdomen 7-ledad såsom hos alla myrhanar, smalare än hos arbetarne men för öfrigt af ungefär samma form, ity att de bakre segmenten utom vid kopulationen äro nästan fullständigt betäckta af det stora 1:sta segmentet.

Yttre generationsorgan små. Täckfjällen triangulära. De yttre genitalvalvlerna på insidan med stark skedformig konkavering, som fullständigt upptager de öfriga genitalvalvlerna.

De mellersta med mycket stor hakformigt nedåtkrökt spets; de inre ha hela undre kanten sågad samt en liten nedåtriktad hake i spetsen.

Larverna ha både rygg- och buksidans hår ungefär lika långa och på samma sätt förgrenade: antingen med spetsarne kort tvågreniga och grenarne med eller utan taggar, eller ock med enkla taggiga spetsar (den senare hårformen är sällsyntare). Ullhår af vanlig form, hos mindre larver talrika, hos äldre mycket sparsamma.

Boet förlägges alltid i stackar tillhöriga *F. rufa* eller *pratensis*; det utgöres antingen af kamrar utgräfda i någon af stacken omsluten stubbe eller anordnade i stackens täcklager.

Arbetare:

Glänsande, nästan utan behåring. Rödgul, antennklubbor brunaktiga, abdomen svartbrun. (Den rödgula färgen öfver-

går ofta, särdeles hos större individer, hvilka i regeln äro ♀☿, till en brunaktig). Längd: 2,5—3,3 mm.... *nitidulus* (NYL.)

Hona:

Mer eller mindre mörkt rödbrun eller svartbrun: hufvud och thorax ofvan samt hela abdomen svartbruna. Vingar svagt rökskuggade, med brunt vingmärke. Längd: 3—3,5 mm. *nitidulus* (NYL.)

Hane:

Af samma färg som arbetaren och varierande som han; men antennklubborna äro nästa alltid rödgula. Längd: 2,5—3,3 mm. .... *nitidulus* (STOLPE.)

Gen. 4. *Tomognathus* MAYR.

☿ Hufvud stort, rektangulärt; bakre kanten konkaverad. Clypeus liten, i midten intryckt. Pannlister mycket långa, nående nästan ända till bakhufvudet. Antennfårorna djupa, kunna upptaga hela antennskaftet. Mandibler breda, med skärande, otandad tuggkant, som är svagt konkaverad. Maxillarpalper 5-ledade; labialpalper 3-ledade. Antenner 11-ledade; skaftet plattadt; flagellum med 4-ledad klubba. Thorax ofvan föga bugtig, insnörd mellan meso- och metanotum. Metanotum med korta, bakåtriktade taggar. 1:sta petiolarleden ofvan med en stor konisk upphöjning, undertill med ett bredt nedåt och framåt riktadt utskott. 2:dra petiolarleden kortare, men bredare, undertill med en nedåt och framåt riktad tagg. Abdomen oval. 1:sta abdominalsegmentet stort, men betäcker ej fullständigt de öfriga (hvilket nästan är fallet hos föregående slägte). Bortersta benparets lår spolformiga. Sporrar enkla.

♀ och ♂ okända.

Larverna ha starkt chitiniserade och stora mundelar. Buksidan saknar, åtminstone hos större larver, hår. Ryggsidans hår likna *Formicoxenus*-larvernas utom ullhåren, hvilka här ha på många olika sätt formade spetsar. Några ha enkel hulling, de flesta ha dock dubbel, såsom hos andra Myrmicider. Mellan dessa ytterligheter finnas åtskilliga öfvergångs-

former. En del ha mycket djupt klufven spets och långa hullingar liksom hos *Anergates*-larver. Arten träffas i samhällen af *Leptothorax acervorum* och *muscorum*, hvilkas arbetare då spela rollen af slafvar.

Arbetare:

Ljust rostbrun, antennklubbor något mörkare, abdomen svartbrun. Kroppen med spridda, långa hår. Hufvud och thorax längdstrimmiga. Längd: 3.5—4.5 mm.... *sublaevis* (NYL.)

Gen. 5. *Leptothorax* MAYR.

☿ Hufvud qvadrangulärt, med afrundade bakhörn. Clypeus 3-kantig; dess främre kant nära mandibelledgången något uppböjd. Pannlister temligen korta, nästan raka, blott baktill något föga divergerande. Pannfältet otydligt begränsadt. Mandibler af medelmåttig bredd och med mer eller mindre tydligt tandad tuggkant. Maxillarpalper 5-ledade, labialpalper 3-ledade. Antenner 11- eller 12-ledade, med 3 ledad klubba, hvars sista led är lika lang som de två föregående tillsammans.

Thorax långsträckt, temligen lång, utan eller med blott obetydlig intryckning mellan meso- och metanotum. Pronotum med afrundade axlar. Metanotum med tvänne taggar. Första petiolarleden framtill cylindrisk, baktill knutformig; 2:dra leden knutformig. De bakre benparens lår spolformiga; sporrar saknas å de tvänne bakre benparen. Kroppens öfre sida med korta upprätta, i spetsen knapp- eller kulformiga borst. Thorax och petiolus skrynkliga; abdomen glatt.

♀ Hufvud och petiolus såsom hos ☿. Thorax smal; metanotum med 2 korta taggar. Vingar med en cubital- och en discoïdalcell; nervus transversus förenar sig med nervus cubitalis vid dess delningsställe. Ben och behåring såsom hos ☿. Storleken föga betydligare än arbetarens.

♂ Clypeus konvex. Pannfält saknas eller är otydligt. Mandibler plattade; tuggkanten otandad eller med 4—5 tänder. Antenner 12- eller 13-ledade; skaftet kort. Hos arter med 12-ledade antenner är flagellum så småningom tilltjocknande mot spetsen och dess 2:dra led är längre än antennskaftet. Hos arter med 13-ledade antenner är flagellum i

spetsen försedt med en tydlig 4-ledad klubba; de öfriga flagellarlederna äro korta. Mesonotum med 2 bakåt konvergerande intryckta linier, hvilka efter sin förening ungefär på midten af mesonotum fortsättas af en midtfåra, som sträcker sig bakåt till scutellum. Metanotum med två mer eller mindre tydliga taggar.

Hithörande former äro mycket varierande, och talrika öfvergångsformer finnas mellan flere af de äldre författarnes arter, hvilket gifvit FOREL anledning att äfven inom detta slägte reducera artantalet genom att sammanföra närstående och sammanbundna former såsom racer under gemensam artbenämning.

Utan att vilja derigenom uttala någon protest, tillåter jag mig här att framhålla såsom en egendomlighet inom den för söndringar eljes allt för benägna entomologiska literaturen det förhallandet. att *acervorum*- och *tuberum*-grupperna fått bibehålla samma slägtnamn, oaktadt de skilja sig från hvarandra såväl genom olikheten i antennledernas antal hos både hanar och honor som ock genom antennernas och mandiblernas väsendtligt olika form hos hanarne, allt karaktärer som eljes pläga tillmätas generiskt värde.

Bo i stubbar eller under stenar.

Arbetare:

Antenner 11-ledade; thorax med en svag intryckning mellan meso- och metanotum. Clypeus något litet konkaverad i midten af framkanten.. ... 1. *acervorum* (FAB.) FOREL.

Benen med utstående hår. Längden af taggarna på metanotum utgör $^2/_3$ af basalytans. Rödgul eller rödbrun, öfre sidan af hufvud och abdomen samt antennklubborna mer eller mindre mörkt svartbruna. Längd: 3,3—3,7 mm.................... race 1. *acervorum* i spec. (FAB.)

Benen utan utstående hår. Längden af taggarne på metanotum föga mer än $^1/_3$ af basalytans. Rödgul; öfre sidan af hufvud och abdomen samt antenklubborna bruna. Längd: 2,7—3,5 mm.... race 2. *muscorum* (NYL.)

FOREL uppgifver sig ej ha funnit mellanformer mellan dessa båda racer, hvilka han dock för deras likhets skull ansett sig böra förena under samma artnamn. Såsom mellanformer äro väl dock

att betrakta de former, som ha benen försedda med några enstaka utstående hår. Dessa hänföras af FOREL till racen *muscorum*, hvars diagnos han derför låter lyda: »pattes sans poils ou presque sans poils.»

Antenner 12-ledade; thorax utan intryckning mellan meso- och metanotum [1]). Clypeus utan konkavering i framkantens midt. Gulröd eller gul, öfre sidan af hufvudet och abdomen, med undantag af en större eller mindre del af 1:sta abdominalsegmentet, svartbrun. Mandibler, antennskaft samt inre hälften af flagellum gulaktiga. Längd: 2,3—3 mm....... 2. *tuberum* (FAB.)

Af denna art har jag funnit tvänne varieteter, en ljusare och en mörkare, af hvilka den senare, förutom genom sin mörkare rödgula färg, utmärkes genom större utbredning af den svartbruna färgen å 1:sta abdominalsegmentet, hvaraf blott omkring 1:sta tredjedelen visar kroppens allmänna grundfärg. Den ljusare varieteten, till hvilken för öfrigt finnas alla öfvergångar från den mörkare, utmärkes genom sin ljusare gulaktiga hufvudfärg, hvilken äfven framträder på större delen af 1:sta abdominalsegmentet, hvars öfre sida endast i bakre kanten och på sidorna är mörkare färgad. Båda varieteterna förekomma lika allmänt och på samma lokaler och visa sig t. o. m. inom samma samhällen.

Honor:

Antenner 11-ledade; radialcellen öppen och temligen långsträckt.................................. 1. *acervorum* (FAB.) FOREL.

Benen med utstående hår. Rödgul, abdomen svartbrun; öfre sidan af hufvud, thorax och ofta äfven af petiolus brun eller svartaktig; stundom är mesonotum gulrödt med svartaktiga fläckar. Längd: 3,5—4,2 mm. race 1. *acervorum* i spec. (FAB.)

Benen utan utstående hår. Rödgul, öfre sidan af hufvud, thorax och abdomen brun. Thorax vid vingarnes artikulationsställen svart. Längd: 2,7—3,5 mm. race 2. *muscorum* (NYL.)

[1]) Denna karaktär har allmängiltighet blott för de svenska formerna.

Antenner 12-ledade; radialcellen sluten och temligen liten. Brun; mandibler, antennskaft och inre hälften af flagellum, undra sidan af petiolus samt benen gula. Abdomen undertill smutsigt gulaktig. Längd: 3—4 mm...................... 2. *tuberum* (FAB.)

Hanar:

Antenner 12-ledade: skaftet kortare än 2:dra flagellarleden, som är mycket lång. Flagellum så småningom tilltjocknande mot spetsen. Mandibler temligen korta och smala, med afstött och otandad spets. Vingarnes radialcell öppen och temligen långsträckt............ 1. *acervorum* (FAB.) FOREL.

Svartbrun, mandibler och ben bruna; tarsernas och benens leder gulaktiga. Hufvud, thorax och abdomen rikligt beklädda med långa, utstående, hvita hår. Längd: 3,5—5 mm....................... race 1. *acervorum* i spec. (FAB.)

Svartbrun; mandibler gulbruna; ben ljusbruna. Öfre sidan af hufvudet, thorax och abdomen med spridda utstående hår. Längd: 3,5 mm....................................... race 2. *muscorum* (NYL.)

Antenner 13-ledade; skaftet längre än 2:dra flagellarleden, som är af samma längd som de öfriga lederna. Flagellum med en temligen smal men tydligt afsatt 4-ledad klubba. Mandibler med tandad tuggkant. Vingarnes radialcell sluten och temligen kort. Svartbrun, abdomens spets och benen bruna; mandibler, palper, flagellum, tarser samt benens leder ljusgula. Längd: 2,5—3,5 mm........................ 2. *tuberum* (FAB.)

Gen. 6. *Tetramorium* MAYR.

☿ Hufvud qvadrangulärt. Clypeus konvex, trekantig, baktill afrundad, dess bakre kant mellan pannlisterna och mandibelledgångarne uppvikt i form af en upphöjd list, som framtill begränsar antennfårorna; främre kanten af clypeus inböjd. Pannlister nästan raka, bakåt nagot divergerande. Pannfältet otydligt. Mandibler breda med tandad tuggkant. Antenner 12-ledade, med 3-ledad klubba. Thorax kort, blott dubbelt så lång som höjden, dess öfre kontur något bågböjd, utan tydlig insnörning mellan meso- och metanotum.

Pronotum med trubbvinkliga framhörn. Metanotum med tvänne korta taggar. Första petiolarleden framtill cylindrisk, baktill knutformig; den 2:dra leden knutformig, bredare än längden. De bakre benparens lår spolformiga. Sporrar enkla.

♀ Hufvud och petiolus såsom hos ☿. Vingar med en cubital- och en discoïdalcell. Nervus transversus förenar sig med nervus cubitalis vid dess delningsställe. Storleken 2—3 gånger arbetarens.

♂ Mandibler plattade, med tandad tuggkant. Antenner 10-ledade; skaftet kortare än 2:dra flagellarleden. Mesonotum med tvänne intryckta konvergerande linier. Metanotum med tvänne svaga tänder. Sporrar enkla. Vingar såsom hos ♀. Storleken något underlägsen honans.

Larvernas behåring på buksidan liknar *Anergates*-larvernas, ehuru håren äro betydligt svagare och mindre förgrenade; de äro äfven glesare och saknas stundom på några segment. Ryggsidans hår likna buksidans; men inströdda bland dem finnas sparsamt långa, i spetsen förgrenade hår samt ett och annat ullhår med långa krökta hullingar.

Bo i grästorf eller under stenar.

Arbetare:

Hufvud och thorax skrynkligt längdstrimmiga, den senare mellan strimmorna glatt och glänsande. Petiolus rynkig. Varierar till färgen från svart (den vanligaste varieteten) till grågul; mandibler, flagellum, benens leder samt tarserna äro alltid ljusare. Längd: 2—3,7 mm........................ *caespitum* (L.)

Hona:

Hufvud, pronotum, metanotum samt sidodelarne af thorax strimmade; scutellum och största delen af mesonotum glatta och glänsande. Mörkbrun, nästan svart, glänsande; mandibler, flagellum samt benen, de senare helt och hållet eller delvis, rödgula. Längd: 6—8 mm. .... *caespitum* (L.)

Hane:

Hufvud och metanotum strimmade; för öfrigt nästan glatt. Glänsande, svartbrun, nästan svart; mandibler, antenner och ben gulaktiga. Längd: 6—7 mm............. *caespitum* (L.)

Gen. 7. *Anergates* Forel.

☿ saknas.

♀ Hufvudet nästan qvadratiskt, baktill starkt utskuret. Clypeus triangulär, med djup intryckning längs midten, framkanten bredt utskuren. Pannlister korta, nästan parallela. Pannfältet stort, triangulärt, än med skarpa gränser, än otydligt begränsadt. Pannan mer eller mindre konkaverad. Mandibler med skärande tuggkant samt en enda tand framtill. Maxillarpalper 2-ledade, labialpalper 1-ledade. Antenner 11-ledade, skaftet groft, cylindriskt, tilltjocknande mot spetsen.

Thorax kort och temligen hög. Metanotum med tvänne taggar.

Första petiolarleden tjock, bredare än längden, ofvan afrundad; 2:dra leden stor, halfklotformig, kalottformigt omfattande 1-sta leden af abdomen. Benen korta och grofva. Sporrar saknas på de tvänne bakre benparen, hvaremot främre benparets sporrar äro kamformiga; insidan af 1:sta tarsleden å frambenen är dock ej kamformig utan blott besatt med glesa och långa borst. Abdomen är hos obefruktade honor längs öfre sidan konkaverad, en egendomlighet som faller mycket i ögonen, men som det oaktadt synes ha fullständigt undgått de författare, som förut beskrifvit denna art. Hos de befruktade uppsväller abdomen i en oerhörd grad, så att segmentens ryggskenor synas såsom jemförelsevis obetydliga svarta fläckar, långt skilda från hvarandra genom de ofantligt uttänjda intersegmentalmembranerna.

Vingar med en cubitalcell.

♂ Hufvud baktill föga utskuret. Clypeus, pannfåror och palper såsom hos ♀. Mandibler med afrundad spets, utan tänder och utan afsatt tuggkant; mandiblerna nå ej tillsammans och äro sålunda rudimentära. Antenner 11-ledade, kortare och tjockare än hos ♀.

Thorax bildad på det för vingade hanar typiska sättet. Af vingar finnas blott ytterst outvecklade rudiment i form af mer eller mindre tydliga utskott från artikulationsställena.

Mesonotum utan convergerande linier; metanotum baktill med blott svag intryckning i midten; taggar saknas. De två petiolarlederna äro mycket stora, föga olika de öfriga abdominalsegmenten. Abdomen stor, tjock, med nedåt och framåt krökt spets.

Genitalvalvlernas täckfjäll mycket stora, halfcirkelformiga, nående långt utom sista abdominalsegmentet. Yttre genitalvalvler små, triangulära nästan uppåtriktade; inre genitalvalvler mycket stora framåtriktade, spetsen något nedåtkrökt.

Ben korta och grofva. Sporrar saknas å de bakre extremitetparen. Främre benparets sporrar äro på FORELS afbildning kamformiga. Jag har blott funnit enkla, ytterst korta rudiment af sporrar, hvilka föröfrigt i många fall alldeles saknades. Första tarsalleden är i förra fallet försedd med mycket små och glesa tänder på insidan, i senare fallet saknas äfven dessa. D:r FOREL har godhetsfullt tillsändt mig en af de *Anergates*-hanar, efter hvilka han gjort sin beskrifning, och denne har, såsom afbildningen visar, tydligt kamformiga sporrar.

Larverna utmärka sig genom grofva, tätt och hopträngdt förgrenade hår med i spetsen hopböjda grenar, hvilka synnerligen på buksidan äro starkt utvecklade. På sidorna samt på ryggen finnas inströdda längre, taggiga eller kortgreniga hår samt ullhår med mycket lång dubbel hulling i spetsen.

Arbetarne ersättas hos detta slägte af *Tetramorium*-slafvar. hvadan boet liknar ett *Tetramorium*-bo.

Hona:

Svart, antenner och ben brungula. Kroppen finskrynklig, tätt punkterad, nästan glanslös, behåringen sparsam. Vingar svagt rökskuggade. Längd: 2,5—3 mm. ....*atratulus* SCHENCK.

Hane:

Grågul, glanslös, tätt och skrynkligt punkterad, nästan utan behåring. Längd: 2,7—3 mm............. *atratulus* (SCHENCK).

Underfam. II. *Dolichoderidae.*

Petiolus 1-ledad. Pannlisterna börja vid bakhörnen eller sidokanterna af clypeus som skjuter mer eller mindre in mellan antennernas ledhålor. Clypealfåror ej skilda från antennfårorna. Hos ♀ och ☿ äro blott de 4 första abdominalsegmenten synliga, då abdomen betraktas ofvanifrån. Sista

segmentet är helt och hållet doldt under det 4:de. Pygidium är riktadt framåt och nedåt eller rakt nedåt. Kloaköppningen är stor och har form af en transversell springa samt är ej omgifven af några hår.

Abdominalganglier hos hanen (af Tapinoma) 3, hos honan och arbetaren (af samma slägte) 4. Hos de senare är sista gangliet beläget ofvanpå vagina mellan de båda äggledarnes bas.

Cardialapparaten helt och hållet insänkt i kräfvans hålighet, saknar calix eller har en kort tillbakaböjd sådan (så hos Tapinoma). Det cylindriska midtelpartiet mycket kort.

Tarmvårtor 3 (åtminstone hos *Tapinoma*).

Giftkörteln bildar ej någon på giftblåsan belägen skifva.

Giftblåsan vanligen liten eller till och med helt och hållet rudimentär. Giftkörtelns utföringsgång är vid mynnandet i blåsan knoppformigt uppsväld.

Gadden är mycket liten men har spetsiga, bakåtriktade stickborst och öfverensstämmer äfven för öfrigt med Myrmicidernas.

Analkörtlar finnas, hvilka afsöndra ett flytande, hos *Tapinoma* nästan mjölkhvitt och starkt luktande ämne.

Pupporna äro alltid kokonglösa. Larver tjocka. föga rörliga.

Bärningsmetoden (vid flyttningar) oregelbunden; oftast omfattar dock bäraren ryggsidan af petiolus på den burna myran, som härvid vänder hufvudet nedåt.

Hithörande former bygga inga stackar eller varaktiga tufvor.

Gen. *Tapinoma* Först.

☿ Hufvud baktill bredare. Clypeus triangulär, med smal och djup inskärning i midten af framkanten. Pannlister parallela. Antenner 12-ledade, fästade vid pannlisternas början vid sidokanten af clypeus; skaftet långt; flagellum föga tilltjocknande mot spetsen. Pannfält, pannränna och oceller saknas Mandibler breda, med lång, tandad tuggkant. Maxillarpalper 6-ledade, labialpalper 4-ledade. Thorax med svag insnörning mellan meso- och metanotum. Pronotum bredt. Metanotum kort, otandadt, hvälfdt; den bakre sluttande ytan ej konkaverad. Petiolus mycket smal, utan tydligt fjäll,

betäckt af den framtill förlängda abdomen. Sporrar kamformiga.

Cardialapparaten mycket bred och kort, med kort, tillbakaböjd calix.

♀ Hufvud, petiolus och sporrar såsom hos ☿. Dock äro förutom ocellerna äfven pannfältet och pannrännan mer eller mindre tydliga. Vingar med en cubital- och en discoïdalcell, hvilken senare dock kan saknas.

♂ Hufvud och palper såsom hos ♀ och ☿. Antenner 13-ledade; skaftet långt; flagellum temligen tjockt, trådformigt med nästan lika långa leder, med undantag af den sista, som är längst. Petiolus tjock, ofvan snedt afplattad och afrundad, sedd från sidan nästan rhomboïdisk.

Hypopygium i midten djupt inskuret och derigenom deladt i tvänne flikar. Yttre genitalvalvler skedformiga, konvexa på yttersidan.

Bo gräfdt i jorden, under stenar.

Af detta slägte, som är utbredt i Asien, Amerika och Oceanien, finnes blott en enda europeisk art.

Arbetare:

Svart eller svartbrun, mandibler, ofta äfven antenner och ben mörkbruna, tarser gulaktiga. Kroppen mycket fint punkterad, utan borsthår men med riklig hvit pubescens. Längd: 2,5—3,5 mm.. *erraticum* (LATR.)

Hona:

Svartbrun, benens leder och tarserna samt ofta äfven tibier och flagellum rödgula. Behåring såsom hos ☿. Längd 4,5—5 mm.. *erraticum* (LATR.)

Hane:

Svartbrun, benens leder och tarserna samt ofta äfven tibierna brungula. Fint punkterad, nästan glanslös och med tät pubescens. Längd: 4–5 mm.................. *erraticum* (LATR.)

Underfam. III. *Camponotidae.*

Petiolus 1-ledad, ofvan med tydligt, ofta stort, hoptryckt fjäll. Pannlisterna börja nära bakre kanten af clypeus, som ej skjuter in mellan antennernas ledhålor.

Hos ♀ och ☿ äro alla 5 abdominalsegmenten synliga, då abdomen betraktas från öfre sidan. Kloaköppningen är liten, rund och omgifven af hår. Hanarnes sporrar äro enkla, Vingar alltid med blott en enda cubitalcell.

Cardialapparaten med en rak eller tillbakaböjd calix, som alltid omgifves af cirkulära muskler.

Tarmvartor 6. Abdominalganglier 4. Sista gangliet framför vagina.

Giftkörteln hopslingrad till en oval skifva på öfre sidan af giftblåsan. Gaddens ränna med mycket bred bas; stickborst trubbiga, inåt och bakåt riktade.

Analkörtlar saknas.

Spermsäckarne i testes talrika, smala. Sädesblåsor långsträckt ovala, framåt föga divergerande.

Larvernas ullhår med enkel hulling. Larver temligen rörliga.

Puppor vanligen omgifna af kokong, som dock kan saknas.

Honorna deltaga ej i de inom samhället förekommande arbetena. Befruktade och vid svärmningen från boet bortflugna honor ega dock förmåga att till sitt skydd gräfva obetydliga hålor och genom att der uppföda några få små arbetare grunda nya samhällen.

Den typiska bärningsmetoden (vid flyttningar) utmärkes deraf att den burna myran sammankröker sig under bärarens kropp (se sid. 140).

Hithörande former äro de enda som bygga stackar eller varaktiga tufvor.

Gen. 1. *Lasius* Fab.

☿ Clypealfårorna ej skilda från antennfårorna. Clypeus trapezformad, convex. Pannlister korta. Pannfältet bredt, ej skarpt begränsadt. Mandibler triangulära, med tandad tuggkant. Maxillarpalper 6-ledade, labialpalper 4-ledade. Antenner 12-ledade, fästade vid bakhörnen af clypeus; flagellum

tilltjocknande mot spetsen, dess 2:dra—5:te leder kortare eller åtminstone ej längre än de följande. Oceller sällan tydliga, saknas ofta. Thorax insnörd mellan meso- och metanotum, hvilket senare är puckelformadt. Petiolus med rakt eller nästan rakt uppstående fjäll.

Cardialapparaten såsom hos *Formica.*

♀ Hufvud och petiolarfjäll såsom hos ☿. Abdomen mycket stor. Vingar långa, med en cubitalcell och en discoïdalcell, hvilken senare dock stundom saknas. Storleken alltid mycket betydligare än arbetarnes i jemförelse med förhållandet hos de följande slägtena.

♂ Mandibler breda med den skärande tuggkanten blott framtill beväpnad med en stor tand utom hos en enda art, *umbratus*, hos hvilken tuggkanten typiskt är tandad i hela sin utsträckning. (Äfven hos de öfriga arterna finner man enstaka individer som ha mandiblernas tuggkant försedd med ett fåtal små tänder). Palper såsom hos ☿ och ♀. Antenner 13-ledade, med trådformigt flagellum; flagellarlederna ungefär lika långa, den 1:sta leden är tjockare än de öfriga. Pannlister korta. Genitalvalvler mycket små. Yttre genitalvalvler plattade, dubbelt så långa som bredden vid basen, utåt afsmalnande, med afrundad spets.

Sista abdominalgangliet rundadt och beläget omedelbart framför vagina.

Giftapparatens bikörtel päronformig.

Puppor alltid omgifna af kokong. (De enstaka fall då Forel funnit nakna *Lasius*-puppor äro sannolikt att förklara såsom ett förtidigt öppnande af kokongerna).

Larver med greniga täta hår på såväl rygg som buksidan. Håren af samma typ som hos *Camponotus*-larver, med glesa, långa, finspetsiga eller kortare och sammanträngda grenar. Ullhår (hos *L. fuliginosus* synnerligen talrika) med fint utdragen rak spets, sällan med hakformad spets, såsom hos *Camponotus*. Hos fullvuxna larver har jag funnit glesa, sidotaggiga borst men deremot inga ullhår eller greniga hår. Byggnadssätt mycket vexlande; bygga ofta stora varaktiga tufvor. Arbetarne ses aldrig bära hvarandra. Slägtets omkring 20 arter (deri racerna inbegripna) tillhöra till större delen gamla verlden och Nord-Amerika. I Sverige finnas 6 racer, fördelade på 4 arter.

Arbetare:

1. Kroppen starkt glänsande, nästan utan pubescens och med blott spridda utstående hår. Djupt svart; mandibler, flagellum och tarser gulröda; lår, tibier och antennskaft beckbruna. Hufvudet hjertformigt, baktill utskuret. Oceller mycket små men tydliga. Längd 4—5 mm......................
1. *fuliginosus* (LATR.)

Denna art utbreder en stark, ej obehaglig lukt. De pappersliknande boen byggas i ihåliga träd, ofta i ekar.

— Kroppen föga glänsande; abdomen tätt pubescent. Thorax brun, gul eller rödgul. Oceller otydliga eller saknas... 2.

2. Hufvud, thorax och abdomen mer eller mindre mörkt bruna; mandibler, antenner och ben helt och hållet eller delvis rödbruna eller gulbruna............ 2. *niger* (L.) FOREL.

Antennskaft och tibier med nästan vinkelrätt utstående hår. Färgen vanligen mörkare än hos följande race. Längd: 3—4 mm....... race 1. *niger* i spec. (L.)

Antennskaft utan utstående hår. Färgen ofta temligen ljus. Längd: 2,5—4 mm....................................
race 2. *alienus* (FÖRST.)

Mellanformen nigro-alienus har intermediära karaktärer. Jag har funnit den på Öland. Ingendera af de båda ofvanbeskrifna racerna ha någon karaktäristisk lukt. På Gottland, nära Myrvälder fann jag emellertid några i tufvor af egendomlig form (se sid. 99) boende samhällen, i hvilka arbetarne afveko från *niger* genom en något ljusare färg på thorax samt genom en temligen stark myskliknande lukt. I detta hänseende närmade de sig en hos oss ej anträffad race *emarginatus*, hvilken utmärker sig från *niger* genom nämnde lukt samt genom den gulröda färgen på thorax. De funna samhällena torde derför kunna betecknas såsom *nigro-emarginatus* FOREL.

— Hela kroppen mer eller mindre ljust gul...................... 3.

3. Storleken mycket vexlande, vanligen obetydlig. Hufvud och thorax ofta af mörkare rödgul färg; stundom är thorax ljusare, under det hufvud och abdomen äro mörkare rödgula. Petiolarfjället lågt, något litet bredare vid spet-

sen än vid basen, föga eller icke utskuret i spetsen. Tibier utan utstående hår. Längd: 2—4 mm. .... 3. *flavus* (DE GEER.)

FOREL omnämner en mycket liten varietet af gulhvit färg, med mycket små ögon och af hvilken aldrig några stora arbetare träffas. Längd: 2 mm. Han har funnit den under stenar i Schweiz, och ANDRÉ har äfven erhållit samma varietet från södra Frankrike. Denna varietet är hos oss mycket vanlig på sterila lokaler; oftast träffas den på bergen under de löst bland mossan liggande stenarne. Samhällena äro alltid mycket fåtaliga, och jag har anledning antaga att de samtliga äro nybildade.

— Storleken föga vexlande, ofta betydlig. Hela kroppen likafärgad, gul, Petiolarfjället högre än hos föregående art, smalare vid spetsen än vid basen. Längd: 3,5—4,5 mm. 4. *umbratus* (NYL.) FOREL.

Tibier med långa utstående hår; öfre sidan af thorax och abdomen riktigt beklädd med långa uppstående hår. Petiolarfjället föga eller icke utskuret i spetsen. Längd: 3,5—4,5 mm. .... race 1. *umbratus* i spec. (NYL.)

Tibier utan utstående hår; öfre sidan af thorax och abdomen sparsamt beklädd med korta uppstående hår. Petiolarfjäll längre än hos föregående race, dock högre än hos *flavus*, med utskärning i spetsen. Längd: 3,5—4 mm. race 2. *mixtus* (NYL.)

Lasius umbratus öfverensstämmer i lefnadssättet med *L. flavus* men bygger mindre ofta tufvor. Dessa båda racer öfverensstämma likaledes med hvarandra och med *flavus* derigenom att de sprida en mer eller mindre svag och flyktig lukt, påminnande om den af *L. fuliginosus*. Mellanformen *mixto-umbratus* FOREL är mig veterligen ej funnen i Sverige.

Honor:

1. Kroppen starkt glänsande ehuru den vid stark förstoring visar sig vara mycket fint strimmig; föga pubescent och med blott spridda, korta, utstående hår. Färgen såsom hos ☿. Hufvudet hjertformigt, baktill utskuret. Vingarnes

inre hälft med temligen stark brun rökskuggning. Längd: 6—8 mm.. 1. *fuliginosus* (LATR.)

— Abdomen med tät pubescens. Kroppen brun eller gul... 2.

2. Hufvudet litet, smalare än eller knappt så bredt som thorax, utan tydlig inskärning i bakre kanten. Thorax temligen bred, men dock mycket smalare än abdomen 3.

— Hufvudet bredare än thorax, starkt utskuret i bakre kanten. Thorax temligen smal: abdomen blott föga bredare än thorax................................. 4. *umbratus* (NYL.) FOREL.

Tibier med utstående hår. Gulaktigt rödbrun; muntrakten, antennerna och vanligen äfven benen brungula. Petiolarfjället vanligen vinkligt utskuret i spetsen. Vingarnes inre hälft med brun rökskuggning. Längd: 7—8 mm............. race 1. *umbratus* i spec. (NYL.)

Tibier utan utstående hår. Gulaktigt rödbrun, muntrakten, undre sidan af hufvud och thorax, metanotum, större delen af petiolarfjället samt benen rödgula. Petiolarfjället föga eller icke inskuret i spetsen. Längd: 6—8 mm. .... race 2. *mixtus* (NYL.)

3. Undre sidan af abdomen, kinder, antenner, mandibler och ben gula. Kroppen föröfrigt brun. Vingarnes inre hälft med brun rökskuggning. Längd: 7—9 mm............ 3. *flavus* (DE GEER.)

— Abdomens undersida af samma färg som öfversidan. Hela kroppen mörkt brun; mandibler, antennskaft, tibier och tarser rödbruna eller rödgula. Vingar nästan vattenklara. Längd: 7—10 mm.................. 2. *niger* (L.) FOREL.

Antennskaft och tibier med utstående hår .... race 1. *niger* i spec. (L.)

Antennskaft och tibier utan eller nästan utan utstående hår.................................. race 2. *alienus* FÖRST.

De honor, jag funnit i de ofvan nämnda samhällena af *nigro-emarginatus* visade något så när intermediära karaktärer utom i afseende på färgen, som fullständigt öfverensstämde med den hos *niger*.

Hanar:

1. Mandiblernas tuggkant skärande, blott med en enda stor tand framtill. (Undantagsvis förekommer inom denna afdelning hos enstaka individer mandibler med mer eller

mindre tandad tuggkant; så har jag funnit hos *fuliginosus* och mindre sällan hos *flavus*) .... 2.

— Mandiblernas tuggkant med 4 eller 5 tänder. Hufvudet stort. Pannränna alltid tydlig. Vingarnes inre hälft med brun rökskuggning. Kroppen svartbrun .... 4.

2. Hufvudet med stark bågformig utskärning i bakre kanten. Abdomen groft punkterad. Glänsande, svart, flagellum, benens leder samt tarserna gulbruna. Vingarnes inre hälft med brun rökskuggning. Längd: 4—5 mm. 1. *fuliginosus* (LATR.)

— Hufvudets bakre kant föga eller icke utskuren. Abdomen ej groft punkterad. Svartbrun, föga glänsande, flagellum, benens leder, tarserna, ofta äfven hela benen gulbruna... 3.

3. Pannrännan otydlig eller saknas. Pannan ofta med en tvärintryckning. Antennskaft och tibier med utstående hår. Vingar ofta något rökskuggade vid basen. (Stundom ehuru sällan träffar man individer som ha mandiblernas tuggkant mer eller mindre tandad). Längd: 3—4 mm .... 3. *flavus* (DE GEER.)

— Pannränna tydlig. Pannan utan tvärintryckning. Vingar nästan vattenklara .... 2. *niger* (L.) FOREL.

Antennskaft och tibier med utstående hår. Längd: 3,5—5 mm .... race 1. *niger* i spec. (L.)

Antennskaft och tibier utan utstående hår. Längd: 3,5—4 mm .... race 2. *alienus* (FÖRST.)

Hanarne i de ofvannämnda samhällena af *nigroemarginatus* öfverensstämma mera med *niger*.

4. Längd: 4—4,5 mm .... 4. *umbratus* (NYL.) FOREL.

Ögon med tydliga hår .... race 1. *umbratus* i spec. (NYL.)

Ögon utan hår .... race 2. *mixtus* (NYL.)

Hvad som i det följande säges beträffande svårigheten att med säkerhet bestämma isolerade hanar af slägtet *Formica* gäller äfven i fråga om slägtet *Lasius*.

Gen. 2. *Formica* L.

☿ Clypealfårorna ej skilda från antennfårorna. Clypeus trapezformad, convex, ofta kölad. Pannlister bakåt divergerande, yttre kanten svagt konvex. Pannfältet skarpt begrän-

sadt, triangulärt. Mandibler triangulära, med bred, tandad tuggkant. Maxillarpalper 6-ledade (med undantag af *F. pressilabris* Nyl. som har 5-ledade maxillarpalper). Labialpalper 4-ledade. Antenner 12-ledade, fästa vid bakhörnen af clypeus; flagellum trådformigt, med de första lederna längre än de sista (med undantag af sista leden). Oceller tydliga. Thorax starkt insnörd mellan meso- och metanotum, hvilket senare är puckelformigt. Petiolus med ett stort, vanligen tunnt och skarpkantadt fjäll. Abdomen temligen bred. Sporrar mer eller mindre kamformiga i sin yttre hälft.

Förmagen kort och bred, med rak calix.

♀ Hufvud och petiolarfjäll såsom hos ☿. Vingar temligen langa, med en cubitalcell och en stor discoïdalcell.

♂ Clypeus, pannfält, pannlister och palper såsom hos ☿. Mandibler med skärande tuggkant, främre hörnet med en enda tand; hos en enda art (sanguinea) är tuggkanten 4—5-tandad. Antenner 13-ledade, skaftet långt; flagellum trådformigt, dess 1:sta led blott 1/3 kortare än den 2:dra. Midten af thorax på sidorna utvidgad. Petiolus med ett tjockt, 4-kantigt, ofta i spetsen utskuret fjäll. Abdomen pa öfre sidan nedtryckt, något afsmalnande mot spetsen. Yttre genitalvalvler stora, knifformiga. Vingar såsom hos honan.

Sista abdominalgangliet hos ♀ och ☿ närmar sig hos racerna af *F. fusca* till sin form och sitt läge samma ganglion hos *Lasius*. Hos slägtets öfriga arter är detta ganglion beläget längre framför vagina samt bakåt tillspetsadt och utlöpande i en oparig nerv såsom hos följande slägten.

Giftapparatens bikörtel klufven i tvenne sidoriktade flikar.

Puppor vanligen omgifna af kokong, som dock hos några arter kan saknas.

Larver ej plattade, bakkroppen starkt utvidgad. Såväl rygg som buksidan med sparsamma, korta, borstformiga hår. Arterna stackbyggande eller gräfva sin bon i jorden, under stenar.

Äfven inom detta slägte förenar jag enligt D:r Forels exempel såsom racer under ett gemensamt artnamn flere af de äldre arterna, mellan hvilka skilnaderna genom fynden af stundom obestämbara mellanformer utjemnats. Mellan *fusca* och *cinerea* har jag funnit mellanformer, ehuru den utpräglade racen *cinerea* ej torde förekomma i vårt land. Jag har åtminstone hvarken sjelf träffat den eller sett den i några

andra svenska samlingar. För igenkännandet af de nämnda mellanformerna upptager jag likväl här nedan dess diagnos.

Af slägtets omkring 20 arter tillhöra de flesta Europas och Nord-Amerikas fauna.

Arbetare[1]):

1. Bakre delen af hufvudet nedtryckt, bakre kanten djupt halfmanformigt utskuren. Petiolarfjället bredt utskuret i spetsen, skarp-kantadt.................. 1. *exsecta* (NYL.) FOREL.

Maxillarpalper mycket långa, 6-ledade, räcka nästan ända till nackhalet. Främre kanten af clypeus ej uppåtböjd samt utan tvärintryckning. Pannfältet glatt och glänsande. Petiolarfjället djupt utskuret i spetsen. Rödbrun, glanslös; pannan, hjessan samt vanligen äfven clypeus, antenner och ben samt en fläck på pronotum mörkare, brunaktiga; abdomen svartbrun. Längd: 5—7,5 mm.. race 1. *exsecta* i spec. NYL.

FOREL beskrifver en varietet *rubens*, som han funnit i Schweiz och som utmärker sig genom sin betydligare storlek, genom den lifligt röda färgen å hufvud, thorax, petiolarfjäll samt främre hälften af 1:sta abdominalsegmentet; den öfriga delen af abdomen samt en fläck å pannan äro bruna. Af denna varietet har jag funnit ett helt samhälle vid Mariehamn på Åland samt spridda individer i samhällen af den vanliga formen på många ställen i Östergötland.

Maxillarpalper mycket korta, knappast räckande utom munnens bakre kant, 5-ledade; en af de yttersta lederna, vanligen den sista, till häften delad. Främre kanten af clypeus uppåtböjd samt der bakom en tvärintryckning. Pannfältet fint tvärskrynkligt och föga glänsande, nästan matt. Petiolarfjället föga djupt utskuret. Färgen mörkare rödbrun än den föregående racens, och de hos denna senare bruna kroppsdelarne af mörkare brun färg. Längd: 3,7—6,5 mm. race 2. *pressilabris* NYL.

Mellanformen mellan dessa båda racer, *exsecto-pressilabris* FOREL, har korta men 6-ledade maxillarpalper

---

[1]) Som jag ej förr än efter tryckningen observerat min inkonseqvens att inom detta slägte placera den *Lasius* närmast stående arten (*fusca*) sist, korrigerar jag den endast genom att här påpeka densamma.

samt alla öfriga karaktärer intermediära. Båda dessa racer ha alltid kokonghöljda puppor och bygga stackar af fint material utan centralt bjelkverk.

— Bakre delen af hufvudet ej nedtryckt; bakre kanten tjock, rundad, ej utskuren. Petiolarfjället helbräddadt eller med blott en obetydlig inskärning i öfre kanten .... 2.

2. Främre kanten af clypeus i midten utskuren. Pannfältet finskrynkligt, glanslöst. Mer eller mindre lifligt rödbrun; panna och hjessa vanligen mörkare, brunaktiga. Abdomen svartbrun. Längd: 6—9 mm.... 2. *sanguinea* LATR.

Puppor än nakna än kokonghöljda. Byggnadssätt oregelbundet. Använder oftast i sin tjenst *fusca*-, sällan *rufibarbis*-arbetare såsom »slafvar».

— Främre kanten af clypeus ej utskuren i midten............. 3.

3. Storleken mycket vexlande inom samma samhälle. Kroppen undersätsig, groft bygd. Hufvudet hos större arbetare betydligt bredare än thorax, som är starkt insnörd mellan meso- och metanotum. *Pannfältet starkt glänsande.* Kroppen glanslös, med mer eller mindre talrika borsthår: thorax röd, med eller utan svartbruna fläckar på pro- och mesonotum. Puppor med kokong. Bygger stackar af groft material. Längd: 4—9 mm.... 3. *rufa* (L.) FOREL.

Ögon nakna. Pronotum rödbrunt eller med en liten svartbrun fläck, som ej når bakre kanten. Hjessa, panna, antenner och ben, de senare åtminstone till största delen, samt abdomen svartbruna. Clypeus mer eller mindre tydligt kölad. Längd: 6—9 mm. ....
race 1. *rufa* i spec. L.

Ögon håriga. Pronotum rödbrunt med en stor svart fläck, som sträcker sig till bakre kanten. De minsta arbetarne nästan helt och hållet svartbruna. Föröfrigt till färgen som föregående race. Clypeus mer eller mindre tydligt kölad. Längd: 4—9 mm.......
race 2. *pratensis* DE GEER.

Ögon ludna. Kroppen med talrika borsthår. Lifligt roströd; flagellum och abdomen, med undantag af 1:sta segmentets främre del, samt stundom en liten aflång fläck på hjessan svartbruna. Mindre arbetare oftast mörkare färgade, med mörkare fläck å pronotum. Clypeus utan eller med ytterst otydlig köl. Längd: 4—9 mm. .... race 3. *truncicola* NYL.

Mellan de trenne racerna af *F. rufa* äro öfvergångarne talrika. Stundom äro mellanformerna alldeles obestämbara, hvilket isynnerhet gäller de mindre arbetarne, hvilka hos alla tre racerna äro hvarandra mycket lika. Svårigheten att åtskilja mellanformerna ökas deraf, att de intermediära karaktärerna i regel åtföljas af intermediärt byggnadssätt. En med *exsecta rubens* FOREL analog varietet af *rufa* med helt och hållet rödt hufvud har jag funnit på södra sluttningen af Åreskutan.

— Storleken mindre vexlande inom samma samhälle. Kroppen smärtare än hos närmast föregående art. Hufvudet föga bredare än thorax, som är mindre insnörd mellan meso- och metanotum. *Pannfältet är fint tvärskrynkligt och matt* (utom hos racen *gagates*) thorax och hufvudet vanligen svarta (utom hos racen *rufibarbis*, som har nämnda kroppsdelar till större eller mindre del rödbruna). Puppor dels med, dels utan kokong. Bo i gräfda bon, aldrig i i stackar. Längd: 5—7,5 mm. .... 4. *fusca* (L.) FOREL.

Hela kroppen glänsande becksvart, sparsamt beklädd med tilltryckta småhår. Pannfältet vanligen glänsande men stundom matt. Antenner, ben och mandibler bruna. Abdomen mycket fint tvärstrimmig och föga punkterad. Har ofta en om *Tapinomas* erinrande lukt förutom den af myrsyran. Längd: 5—7,5 mm. race 1. *gagates* LATR.

Kroppen med medelmättig behåring, matt, ej sidenglänsande; vanligen svartbrun, med antenner, tibier och tarser rödaktiga. Pannfältet matt. Abdomen tätt tvärstrimmig och punkterad; med sparsamma utstående hår. Längd: 5—7 mm.......... race 2. *fusca* i spec. L.

Mer eller mindre lifligt roströd; abdomen, hjessan och pannan mer eller mindre mörkt bruna. Ofta är hela kroppen brun med undantag af kinderna och kanterna af pronotum, som alltid äro rödaktiga. Mindre individer äro oftast mörkt färgade. Öfverensstämmer i öfriga karaktärer med föregående race. Längd: 5—7,5 mm. .... race 3. *rufibarbis* FAB.

Hela kroppen tätt beklädd med fina, tilltryckta hår och derigenom sidenglänsande. Hufvud, thorax och

petiolarfjäll tätt besatt med upprätta, abdomen med bakåtriktade hår. Svartbrun, mandibler, antenner, tibier och tarser rödaktiga. Stundom äro kinderna samt kanterna af pronotum rödbruna; mera sällan är hela thorax roströd (*cinero-rufibarbis?*). Längd: 5—7 mm.

race 4. *cinerea* MAYR.

Mellanformer mellan *gagates* och *fusca* har jag funnit i Östergötland samt på Öland och Gottland, men mera sällan. De närma sig *gagates* i den djupt svarta färgen samt den ytterst sparsamma behåringen; men de öfverensstämma med *fusca* deri att pannfältet är matt och abdomen föga glänsande till följd af den täta tvärstrimmigheten.

Mellanformerna *fusco-rufibarbis* äro isynnerhet på Öland talrika. De stå här närmare *rufibarbis* än *fusca*.

Fusco-cinerea har jag funnit tvänne gånger på Öland samt en gång på Gottland. Den är försedd med mycket tät, fin, grått sidenskimrande behåring men öfverensstämmer med *fusca* i bristen på utstående hår.

Honor:

1. Bakre delen af hufvudet nedtryckt, bakre kanten djupt halfmånformigt utskuren. Petiolarfjället bredt utskuret i spetsen, skarpkantadt. Pannfält glänsande..........................

1. *exsecat* (NYL.) FOREL.

Maxillarpalper och clypeus såsom hos ☿. Vingar med temligen stark brun rökskuggning, nerver och vingmärke bruna. Föga glänsande, brun; mandibler, kinder, antennskaft, framkanten af pronotum, metanotum, petiolarfjäll och ben rödgula eller gulröda. Längd: 7—9,5 mm. .... race 1. *exsecta* i spec. NYL.

Maxillarpalper och clypeus såsom hos ☿. Vingar med ytterst svag rökskuggning; nerver och vingmärke brunaktiga. Glänsande, svart eller svartbrun; mandibler, främre delen af kinderna, framkanten af pronotum, en fläck på hvardera sidan af mesonotum, sidorna af metanotum, petiolus (utom spetsen af fjället), stundom äfven låren och antennskaft rödbruna. Längd: 6—7,5 mm. .... race 2. *pressilabris* NYL.

Om ♀ af *exsecto-pressilabris*, hvilken jag ej lyckats anträffa, säger FOREL att den i öfriga karaktärer är

intermediär mellan de båda racerna men i storleken mera närmar sig *exsecta* (under det snarare motsatsen eger rum hos ☿).

— Bakre delen af hufvudet ej nedtryckt; bakre kanten tjock, rundad, ej utskuren. Petiolarfjället helbräddadt eller med blott en obetydlig inskärning i öfre kanten... 2.

2. Främre kanten af clypeus i midten utskuren. Pannfältet finskrynkligt, glanslöst. Rödbrun, glanslös; abdomen svartbrun; panna, hjessa, flagellum, tibier och tarser mer eller mindre mörkt bruna. Vingar brunaktiga, rökskuggade. Längd: 9—11 mm............ 2. *sanguinea* LATR.

— Främre kanten af clypeus ej utskuren i midten............ 3.

3. Abdomen kort, nästan klotformig, thorax till större delen röd eller rödbrun med mer eller mindre utbredd svart färg å mesonotum, abdomen svartbrun. *Pannfältet alltid slätt och starkt glänsande.* Längd: 9—11 mm. ....

3. *rufa* (L.) FOREL.

Abdomen utan pubescens och starkt glänsande, bronssvart med undantag af en rödbrun fläck vid basen af 1:sta segmentet. Pannan, hjessan, flagellum, mesonotum, tarser och stundom äfven clypeus och tibier svartbruna; föröfrigt rödbrun..............................

race 1. *rufa* i spec. L.

Abdomen glanslös, tätt pubescent; utan utstående hår på kroppens öfre sida. Färgen såsom hos föregående race med undantag af abdomen, som saknar bronsglans och är mörkt svartbrun..............................

race 2. *pratensis* DE GEER.

Abdomen glanslös. Hufvud, thorax och abdomen rikligt besatta med långa, fina, utstående hår. Lifligt roströd; Pannan och hjessan helt och hållet eller delvis, flagellum, tre längsgående linier å metanotum eller hela metanotum, scutellum, abdomen med undantag af främre hälften af 1:sta segmentet, stundom äfven främre kanten af pronotum svartbruna................

race 3. *truncicola* NYL.

Af racen *truncicola* har jag träffat en egendomlig varietet å Gotska Sandön. Hufvudet är helt och hållet rödt, likaså större delen af 1:sta abdominalsegmentet, samt främre hälften af samtliga abdominalsegmenten, ett förhållande som ger ab-

domen ett besynnerligt tvärbandadt utseende. De flesta der anträffade honorna tillhörde denna egendomliga varietet, men i samma samhällen anträffades äfven typiska honor äfvensom öfvergångsformer mellan de båda varieteterna. Arbetarne varierade på samma sätt ehuru mindre utprägladt.

Honor af mellanformerna *rufo-pratensis* och *truncicolo-pratensis*, af hvilka jag blott haft tillfälle att se den förra, ha intermediära karaktärer.

— Abdomen mera aflång. Thorax svart eller svartbrun (utom hos *rufibarbis*). Pannfältet matt (utom hos *gagates*). Längd: 9—11 mm............................ 4. *fusca* (L.) FOREL.

Pannfältet slätt, glänsande. Becksvart, abdomen starkt glänsande; mandibler, antenner, pygidium och ben beckbruna. De tilltryckta korta håren på abdomen mycket sparsamma. Längd: 9—11 mm.................. race 1. *gagates* LATR.

Pannfältet matt. Svartbrun, abdomen glatt, glänsande, med mycket sparsam tilltryckt behåring; mandibler, antenner och ben rödbruna. Längd: 9—10,5 mm. race 2. *fusca* i spec. L.

Pannfältet matt. Kroppen med tät pubescens och spridda utstående hår. Mer eller mindre mörkt rödbrun, panna, hjessa, flagellum, 3:ne längsfläckar på mesonotum, scutellum samt öfre sidan af abdomen svartbruna. Längd: 9—11 mm....... race 3. *rufibarbis* FABR.

Pannfältet matt. Hela kroppen med mycket tät pubescens, af svag sidenglans. Svartbrun; mandibler, antenner, pygidium och ben samt ofta äfven kinderna och kanterna af pronotum rödbruna. Längd: 9—11 mm. race 4. *cinerea* MAYR.

Hanar:

1. Mandiblernas tuggkant med 4—5 tänder. Framkanten af clypeus utskuren i midten. Svartbrun; ben och genitalvalvler rödgula. Längd: 7—10 mm. 2. *sanguinea* LATR.

— Mandiblernas tuggkant skärande, otandad, framtill utdragen i en trubbig spets. Clypeus ej utskuren i midten... 2.

2. Bakhufvudet och petiolarfjället bredt bågformigt utskurna. Svart; yttre genitalorgan gula, benen röd- eller gulbruna. Längd: 5—9 mm....... 1. *exsecta* (NYL.) FOREL.

Maxillarpalper långa, 6-ledade, nående bakåt nästan till nackhålet. Längd: 6—9 mm.................................. race 1. *exsecta* i spec. NYL.

Maxillarpalper korta, 5-ledade, knappt nående utom munnens bakre kant. Längd: 5—7,5 mm......................... race 2. *pressilabris* NYL.

Hanen af mellanformen *exsecto-pressilabris* FOREL har korta 6-ledade maxillarpalper eller 5-ledade med den 5:te leden till hälften delad.

— Bakre kanten af hufvudet rätlineig eller svagt konvex. Petiolarfjället föga eller icke utskuret............................ 3.

3. Kroppen groft bygd, bred. Hufvud och thorax med rikliga utstående hår. Abdomens pubescens utan sidenglans. Kroppen svart; genitalvalvler samt vanligen äfven benen gulröda.. 3. *rufa* (L.) FOREL.

Mandiblerna helt och hållet svarta eller yttersta spetsen mörkt rödaktig. Petiolarfjäll högre och mindre tjockt än hos *truncicola*. Ögon och abdomen med mycket spridda utstående hår. Längd: 9—11 mm....... race 1. *rufa* i spec. L.

Mandibler och petiolarfjäll såsom hos föregående race. Ögon och abdomen med talrika utstående hår. Längd: 9—11 mm............. race 2. *pratensis* DE GEER.

Mandiblernas spets till större utsträckning ljust rödbrun. Petiolarfjället tjockt och lågt, tydligt bredare än höjden. Abdomen med talrika utstående hår. Längd: 9—10 mm......................... race 3. *truncicola* NYL.

— Kroppen smärtare, längre. Hufvud och thorax med spridda utstående hår, sällan med riklig behåring, i hvilket fall abdomen är beklädd af en sidenglänsande pubescens. Svart eller svartbrun. Genitalvalvler och benen rödgula. Längd: 7—10 mm............. 4. *fusca* (L.) FOREL.

Vingar starkt rökskuggade. Kroppen svagt sidenglänsande. Längd: 9—10 mm. .... race 1. *gagates* LATR.

Vingar svagt rökskuggade. Hufvud och thorax med spridda hår; pubescens svag, ej sidenglänsande. Petiolarfjället föga eller icke utskuret. Abdomen med svag metallglans. Längd: 7—10 mm............................. race 2. *fusca* i spec. L.

Vingar och behåring såsom hos föregående race. Petiolarfjället bredt men föga djupt utskuret. Abdomen utan metallglans. Längd: 8—10 mm. .... race 3. *rufibarbis* FAB.

Vingar såsom hos föregående race. Hufvud och thorax med talrika hår. Pubescens mycket tät, isynnerhet på abdomen, som är starkt sidenglänsande. Längd: 8—10 mm.................. race 4. *cinerea* MAYR.

Föröfrigt äro de olika racernas hanar mycket svåra att med säkerhet bestämma, isynnerhet de olika racernas af *rufa*. Detta är i ännu högre grad förhållandet med mellanformerna.

Gen. 3. *Polyergus* LATR.

☿ Clypealfårorna ej skilda från antennfårorna. Clypeus triangulär, baktill rundad. Pannlister korta, nästan parallela. Pannfältet skarpt begränsadt, 3-kantigt. Mandibler smalt skärformiga, bågböjda, spetsiga. Maxillarpalper 4-ledade; labialpalper 2-ledade. Antenner 12-ledade, fästa vid pannlisternas början vid bakre kanten af clypeus. Oceller tydliga. Thorax insnörd mellan meso- och metanotum, hvilket senare är puckelformigt. Petiolus med tjockt, ovalt, högt och upprätt fjäll. Sporrar enkla. Abdomen äggrund. Förmagen kort och bred, med rak calix. Nervsystemet som hos *Formica*. Giftapparatens bikörtel framtill delad, men med kortare flikar än hos *Formica*.

♀ Hufvud, petiolarfjäll och ben såsom hos ☿. Vingar med en cubital- och en discoïdalcell.

♂ Clypeus, pannfält, palper och antennernas insertion såsom hos ☿ och ♀. Hufvudet bredt; mandiblerna bildade som hos ☿ och ♀ men kortare, smalare och mera cylindriska. Pannlister korta, bakåt divergerande. Antenner 13-ledade: antennskaftet ej längre än de 2 eller 3 första flagellarlederna; flagellum trådformigt, med första leden ej längre än bredden och 2:dra leden åtminstone dubbelt så lång som den 1:sta. Petiolarfjäll tjockt, bredare än höjden, i spetsen utskuret. Yttre genitalvalvler triangulära, dubbelt så långa som bredden vid basen, i spetsen afrundade. Vingar såsom hos ♀.

Puppor omgifna af kokong eller nakna.

Om denna arts larver, som jag ej haft tillfälle att se, kan jag ej lemna några upplysningar.

Denna art använder alltid arbetare af *F. fusca* eller *rufibarbis* till »slafvar».

Arbetare:

Rödbrun eller rödgul. Mandibler och pannfält starkt glänsande. Kroppen vanligen finskrynklig, oftast glanslös. Abdomen framtill tätt punkterad. Längd: 5,5—7,5 mm.......... 1. *rufescens* LATR.

Hona:

Rödbrun, mandibler, antenner och ben mörkare; scutellum, postscutellum och ofta äfven kanterna af thoracal-segmenten bruna eller svartbruna. Hufvud, mesonotum och scutellum glänsande och föga behårad; den öfriga delen af kroppen finskrynklig, nästan glanslös. Hela abdomen tätt punkterad. Vingarne vid basen svagt rökskuggade, mot spetsarne nästan vattenklara. Längd: 9,5—10 mm............. 1. *rufescens* LATR.

Hane:

Svart eller svartbrun; mandibelspetsarne, bakkanten af hvarje abdominalsegment, genitalvalvlerna samt delvis antenner och ben brungula[1]). Hufvud och thorax glanslösa, finskrynkliga; metanotum, petiolarfjäll samt abdomen något glänsande, finskrynkliga. Vingar vattenklara. Längd: 7 mm. 1. *rufescens* LATR.

Gen. 4. *Camponotus* MAYR.

☿ Clypealfårorna skilda från antennfårorna. Clypeus trapezformad, med bakåt mer eller mindre convergerande sidokanter. Pannlister S-formigt böjda. Mandibler triangulära, plattade, med tandad tuggkant. Maxillarpalper 6-ledade; labialpalper 4-ledade. Antenner 12-ledade, fästade vid eller nära pannlisternas midt; de inre flagellarlederna något litet större än de yttre (med undantag af den sista). Oceller saknas. Öfre konturen af thorax bildar en jemn krökning, utan intryckning mellan meso- och metanotum. Thorax fram-

[1]) Enligt MAYRS och ANDRÉS beskrifningar skulle röda fläckar finnas på thorax. Sådana omnämnas ej af FOREL, och jag har heller ej funnit dem på de af mig undersökta exemplaren.

till bred, bakåt afsmalnande, starkt hoptryckt från sidorna, nästan kölformad. Pronotum ej fastvuxet vid utan rörligt förenadt med mesonotum. Petiolus med ett rakt, tjockt, aflångt, på främre sidan convext, på bakre sidan mera plant fjäll. Abdomen aflång, dess första segment ej längre än det andra. Sporrar, åtminstone hos de svenska arterna, mer eller mindre kamformiga. Bikörtel och nervsystem nästan som hos föregående. Sista gangliets opariga nerv dock längre.

Förmagen lång och smal, med rak calix.

♀ Hufvud, petiolus och abdomen såsom ☿.

Vingar med en enda cubitalcell och utan discoïdalcell.

Storleken mycket betydligare än hos ☿.

♂ Clypeus och pannlister såsom hos ☿ och ♀. Antenner 13-ledade, fästade såsom hos ☿ och ♀. Antennskaft långt: flagellum trådformigt, med 1:sta leden föga längre än de 2:dra. Petiolus med tjockt fjäll. Genitalvalvler små; de yttre valvlerna smala, taggformiga, med trubbig, förtjockad spets.

Puppor alltid omgifna af kokong.

Larver af en mera plattad form än hos öfriga myror, samt mycket böjliga och rörliga. Hårbeklädnaden utgöres af, särdeles hos mindre larver, täta, förgrenade hår med fint utdragna grenspetsar samt deribland på ryggsidan inströdda långa krökta, i spetsarne hullinglikt tillbakaböjda hår, hvilka haka fast i hvarandra. Bo i jorden, under stenar eller i träd; bygga aldrig tufvor eller stackar. Bärningsmetoden oftast den för familjen typiska, stundom oregelbunden såsom hos Tapinoma.

Arterna af detta slägte utmärka sig genom den betydliga skilnaden i storlek och hufvudets form mellan de största och de minsta arbetarne. De större arbetarnes hufvuden äro nästan qvadratiska, under det de mindre ha hufvudenas längd påfallande större än bredden. Mellan de »soldat»-lika största arbetarne och de minsta finnas dock mellanformer i alla storleksgrader, och dessa äro vanligtvis de talrikaste.

Forel har mycket berättigadt sammanfört de äldre arterna *herculeanus* L. och *ligniperdus* Latr. jemte en tredje hos oss ej förekommande Form. *pennsylvanicus* de Geer såsom racer under ett gemensamt artnamn *herculeanus*. Mellan dessa trenne former finnas nemligen alla möjliga öfvergångar, så att det till och med, åtminstone hos oss, är temligen sällan som man finner de typiska formerna. Ofta händer

att bland medlemmarne af samma samhälle en del kan hänföras till racen *herculeanus*, den andra deremot till *ligniperdus* och vanligen är det de större arbetarne som tendera till *ligniperdus*, under det den för denna race karaktäristiska röda färgen på första abdominalsegmentets främre hälft aftager och försvinner i samma mån som arbetarnes storlek minskas. Hos honorna äro karaktärerna i allmänhet mera utpräglade, men då man ofta i samhällen, hvilkas arbetare tyckas mera närma sig *herculeanus*-formen, finner *ligniperdus*-honor, blir det i de flesta fall svårt att hänföra samhället i sin helhet till den ena eller andra racen[1]).

Af slägtet finnas representanter i alla verldsdelar.

Arbetare:

1. Svart, glanslös; mandibler och tarser mörkbruna. Hela kroppen tätt beklädd med korta, tilltryckta samt långa, utstående hår. Längd: 8—13 mm........ 1. *pubescens* FAB.

— Thorax, petiolus samt benen, de senare åtminstone delvis, rödbruna, stundom mycket mörkt, närmande sig till svart. Längd: 6—14 mm........ 2. *herculeanus* (L.) FOREL.

Thorax, petiolus och benen af mer eller mindre mörkt rödbrun färg, stundom närmande sig till svart (enligt FOREL i Schweiz en alpin varietet). Abdomen glanslös med täta tilltryckta hår; första segmentet helt och hållet svart eller med en liten rödbrun fläck vid basen. Gröfre bygd än följande race, med större och isynnerhet bredare hufvud i förhållande till kroppslängden. De större arbetarne ha hufvudets bredd lika stor som längden. Längd: 6—12 mm..................
race 1. *herculeanus* i spec. L.

Thorax, petiolus och benen af lifligare röd färg. Abdomen glänsande, med sparsamma hår, svartbrun, 1:sta segmentets främre hälft rödbrun, sällan helt och hållet svart. De större arbetarnes hufvuden relativt mindre och smalare än hos föregående race. Längd: 7—14 mm. .... race 2. *ligniperdus* LATR.

---

[1]) I sin *Catalogue des Formic. d'Europe* p. 447 n. 1 synes FOREL böjd att äfven hänföra *pubescens* såsom race under *herculeanus*, förenad med den genom den i Asien och Amerika förekommande *pennsylvanicus*; men som inga mellanformer hos oss förekomma, låter han *pubescens* tillsvidare qvarstå såsom särskild art i den europeiska faunan.

Honor:

1. Hela kroppen svart, glanslös, blott sällan med en röd fläck på hvardera sidan af thorax. Abdomen mycket fint och tätt tvärskrynklig, föga pubescent, med långa utstående hår; benens leder och tarserna bruna. Vingar vid basen mörkt rökskuggade, vingmärket och nerverna mörkbruna. Längd: 14—16 mm. .... *pubescens* FAB.
— Svart, thorax med undantag af mesonotum och scutellum, petiolarfjället samt låren af rödbrun färg, som stundom kan öfvergå till svartbrun. Hufvud och thorax glänsande, nästan utan pubescens. Bakre kanten af abdominalsegmenten med långa, spridda hår. Vingmärke och nerver ljust rödbruna. Längd: 15—18 mm. ....
2. *herculeanus* (L.) FOREL.

1:sta abdominalsegmentet helt och hållet svart eller med en liten obetydlig, mörkt rödbrun fläck vid basen. Den rödbruna färgen på thorax mycket mörk, stundom närmande sig till svart. De två bakre tredjedelarne af hvarje abdominalsegment pubescenta, finskrynkliga och glanslösa. Vingar svagt rökskuggade. Längd: 15—17 mm....... race 1. *herculeanus* i spec. L.

Främre hälften af 1:sta abdominalsegmentet och ofta äfven af 2:dra lifligt rödbrun. Den röda färgen på thorax mindre mörk än hos föregående race. Hela kroppen, äfven abdomen, slät och glänsande, nästan utan pubescens. Vingar mörkare rökskuggade än hos föregående race. Längd: 16—18 mm........................
race 2. *ligniperdus* LATR.

Hanar:

1. Clypeus och kinderna med stora, intryckta, spridda punkter. Helt och hållet svart; vingar med svag brun rökskuggning. Petiolarfjället djupt halfmånformigt utskuret. Längd: 9—11 mm. .... 1. *pubescens* FAB.
— Clypeus och kinderna utan stora, intryckta punkter; clypeus blott med 2 smärre intryckta punkter nära främre och 2 andra nära bakre kanten. Svart, mandiblernas spetsar, benens leder samt stundom flagellum rödbruna. Petiolarfjället svagt utskuret. Längd: 9—12 mm.............
2. *herculeanus* (L.) FOREL.

Abdomen nästan glanslös, vingar med svag rödbrun rökskuggning. Längd: 9—11 mm.......................
race 1. *herculeanus* i spec. L.

Abdomen glänsande; vingar med starkare rödbrun rökskuggning. Längd: 9—12 mm.................................
race 2. *ligniperdus* LATR.

De båda racernas hanar äro föröfrigt knappast möjliga att åtskilja, om man träffar dem utom sina samhällen.

Alfabetisk namnförteckning.

I nedanstående förteckning, hvars siffror hänvisa till motsvarande sidor i den systematiska öfversigten, äro de gällande artnamnen tryckta med vanliga typer, synonymerna deremot kursiverade, hvarjemte inom en till hvarje synonym fogad parentes det motsvarande i detta arbete använda artnamnet angifves[1]).

---

[1]) Beträffande synonymiken hänvisar jag till de utförliga synonymlistorna i ANDRÉ's arbete: Spec. des Formic. d'Europe, p. 405. Härtill vill jag blott foga ett tillägg vid sl. *Formicoxenus:*

Genus Formicoxenus MAYR. 1855.

nitidulus (NYL.)

Stenamma laeviuscula, STOLPE	☿ ♀ nec ♂.	1882.
» *nitidula* ☿ »	♂.	1882.
Formicoxenus nitidulus, ANDRE	☿ ♀.	1882.
» » ADLERZ	☿ ♀ ♂.	1884.

[1]) De under detta slägtnamn uppräknade synonymerna äro samtliga de af HUBER använda.

Fyndorter.

De tillgängliga uppgifterna beträffande myrornas förekomst i Skandinavien äro temligen sparsamma. ZETTERSTEDT lemnar[1]) visserligen en förteckning på 13 af honom i Lappmarkerna funna arter, men hans beskrifningar äro så svåra att identifiera med de nyare att jag nödgas helt och hållet förbigå de flesta, synnerligast som jag ej lyckats få någon spaning på hvar hans lappska myrsamling för närvarande befinner sig. NYLANDER lemnar i sina småskrifter en och annan upplysning om i Sverige förekommande arter. I riksmusei samling finnas några af BOHEMAN på Öland insamlade sällsyntare arter. Den fullständigaste förteckningen lemnas af d:r STOLPE[2]), som uppräknar 33 arter (racerna inbegripna), af hvilka han dock är tveksam om tvänne, nemligen *Formica gagates* och *Myrmica rugulosa*. De af honom undersökta områdena äro: trakten ett par mil kring Tyrstorp i Kolmoren, trakten kring Norrköping, Upsala-trakten, Stockholmstrakten, Björkö i Mälaren samt Gottland. Konservator SPARRE-SCHNEIDER i Tromsö har med bifogande af exemplar benäget meddelat mig några uppgifter om myrors förekomst i Norge, hvilka erbjuda det intresset att de omnämna den nordligaste kända fyndorten för myror i Europa (huruvida detta gäller äfven andra verldsdelar är mig obekant). Slutligen har jag af Docenten CARL LINDMAN fått mottaga några af honom på Dovre insamlade myrarter jemte uppgift på den höjd öfver hafvet, på hvilken de insamlats.

De af mig i afseende på myrfaunan undersökta områdena äro:

I *Östergötland:* trakten kring Linköping samt Vikbolandet (mellan Bråviken och Slätbaken), isynnerhet Kuddby socken.

I *Upland:* trakten kring Upsala.

Stockholms-trakten.

[1]) *Insecta Lapponica descripta*, p. 448.

[2]) *Förteckning på svenska myror* (Ent. Tidskr. 1882, häft 3).

I *Dalarne:* trakten kring Krylbo.

I *Jemtland:* Frösön, trakten kring Nälden, Åreskutan med kringliggande trakt, Snaasahögarne och trakten kring Enafors.

På *Öland:* trakten kring Borgholm samt vestra kuststräckan från Borgholm söder ut till Skogsby; midtlandet mellan Isgärde och Runsten samt på östra kusten trakten kring Runsten och Långlöt.

På *Gottland:* trakterna kring Wisby, Roma, Etelhem, Hemse, Ronehamn, Slite, Fårösund, Myrvälder, Tingstäde.

På *Fårö:* södra delen kring Dembers träsk.

På *Gotska Sandön:* nordvestra hälften.

På *Åland:* trakten kring Mariehamn samt skärgården söder derom.

De ofvan uppräknade områdena äro tydligen alltför inskränkta för att man af dem skulle kunna draga några säkra slutsatser beträffande myrornas utbredning i Skandinavien. Dock torde, enligt de slutsatser man kan draga af myrornas utbredning i det öfriga Europa, i det närmaste alla arter redan vara funna i Skandinavien, hvilkas förekomst der man skulle kunna vänta. Under mina undersökningar har jag blott funnit en för Sverige ny art: *Anergates atratulus*. Antalet af de i Sverige funna arterna (racerna inbegripna) uppgår för närvarande till 34, fördelade på 12 slägten. För jemförelsens skull kan jag nämna att MEINERT för Danmark uppräknar 27 arter[1]). FOREL uppgifver (i sin *Les Fourmis de la Suisse*) för Schweiz 66 arter, fördelade på 23 slägten. ANDRÉ uppgifver för det europeiska fauna-området (till hvilket han äfven räknar norra Afrika, större delen af asiatiska Turkiet, Transkaukasien, Nordpersien, Turkestan och Sibirien) omkring 155 arter (racerna inbegripna) fördelade på 42 slägten.

Af de inom Skandinavien anträffade är blott ett slägte med en enda art, *Tomognathus sublaevis*, uteslutande nordiskt och ej anträffadt söder om Jylland. Den närbeslägtade *Formicoxenus nitidulus* visar sig genom sin allmännare förekomst i norra än i södra Europa äfven vara en, fastän ej uteslutande, nordlig form. Å andra sidan ha några af de inom Sverige anträffade arterna med sydligare utbredning endast

---

[1]) Härvid har jag utelemnat tvänne endast i växthus funna sydliga arter jemte en af MEINERT under namn af *Myrmica sabuleti* beskrifven varietet af *M. lobicornis*.

anträffats inom ett obetydligt område, nemligen på de å klimatets vägnar gynnade Östersjö-öarne. På Öland saknas blott 2:ne[1]) af hela antalet, och 2:ne arter, tillhörande tvänne slägten, nemligen *Solenopsis fugax* och *Anergates atratulus* äro uteslutande funna på denna ö. Härtill kommer att Ölands fauna omfattar äfven trenne andra sydligare former, *Camponotus pubescens*, *Polyergus rufescens* och *Tapinoma erraticum*. hvilka hvardera derutom blott anträffats på ännu en lokalitet, den förstnämnda på Gottland, den andra pa Skarpön i Stockholms skärgård, den sistnämnda på Fårö. På Gottland har sålunda äfven anträffats en sydlig form, *Camponotus pubescens*. som derförutom blott anträffats en enda gång, på Öland. Fördelningen af de öfriga arterna är äfven på både Öland och Gottland en annan än på fastlandet, och på båda dessa öar träffas mer eller mindre allmänt varieteter eller racer som på fastlandet saknas eller äro mycket sällsynta. Det samma skulle äfven kunna sägas om Farö. Gotska sandöns egendomliga naturförhållanden äro ej gynsamma för myrorna. Då gräsmatta saknas (med undantag af en liten remsa å södra kusten) och blott ersättes af ljung, lingonris och renlaf, kan man här ej vänta några tufbyggande arter. Till följd af bristen på stenar på sandåsarne och i de af dem kringstängda dalarne saknas dessutom en del myrarter. hvilka kanske eljes skulle förekomma. Då myrorna här ej kunna gräfva några gångar i den fina och lösa sand, hvaraf ön uteslutande består, äro de hänvisade till träden, under hvilkas bark och i hvilkas stubbar de oftast reda sina bon. Några isolerade *rufa*-stackar fann jag ej, utan denna art hopsläpade här stackmaterial kring och under kullfallna trädstammar, i hvilkas inre så mycket talrikare kamrar fingo ersätta bristen på underjordiska gångar. Jag har här funnit 8 arter, af hvilka *Leptothorax acervorum* var den allmännast förekommande.

På Åland tyckas förhållandena inom myrfaunan vara öfverensstämmande med dem i Stockholms-trakten och pa södra Sveriges fastland i allmänhet.

Den fastlandets liksom snart sagdt hela Europas myrfauna framförallt karaktäriserande arten är *Lasius niger*, hvilken förekommer nästan på alla lokaler (utom i fjällttrakter)

---

[1]) Nemligen *Tomognathus sublaevis* och *Myrmica rubra* race *sulcinodis*, af hvilka dock sannolikt åtminstone den förre der kan anträffas.

såväl på fält som i skogar, i bergstrakter och på sterila och stenbundna marker. Sanka lokaler synes den dock undvika. Nära nog lika allmän är *Lasius flavus*, som på fastlandet är den företrädesvis tufbyggande arten och sålunda äfven ofta träffas på temligen sanka marker. Allmän är den dock äfven i skogarne samt på bergen t. o. m. under de löst bland hvitmossan liggande stenflisorna. Allmänt förekommande under stenar på soliga och torra grusbackar samt på bergen äro *Camponotus*-arterna, hvilka dock ofta äfven träffas boende, och då vanligen i större samhällen, i håliga träd inuti skogarne. I löfängar trifves *F. fusca* företrädesvis men förekommer äfven på öppna soliga platser med frodig vegetation. Mera sällsynt är denna art på sterila marker. På sådana har man deremot företrädesvis att söka *F. rufibarbis* och *sanguinea*, hvilka föredraga mot söder vettande grusbackar och skogsbryn. *Tetramorium caespitum* och *Myrmica*-arterna träffas såväl på sterila grusmarker (särskildt *M. scabrinodis*) under stenar som på af frodig gräsvall bevuxna platser. Den förre undviker dock gerna skugga och fukt, hvaremot de senare träffas såväl på bergens toppar bland hvitmossan (särskildt *M. sulcinodis*) som i murkna stubbar djupt inne i skogarne och i tufvor på kärrmarker. Af *Leptothorax*-arterna tyckas *acervorum* och *muscorum* bundna vid trädvegetationen, enär de sällan träffas annat än i eller i närheten af skogar och lundar, der de såväl i bergiga som lågländta trakter bo under såväl stenar som i stubbar. Jag har för jemförelsens skull redan förut påpekat, att, enligt FOREL, *L. acervorum* i Schweiz endast i alptrakter bor under stenar, i lågländta trakter deremot endast i stubbar och trädstammar. *L. tuberum* träffas såväl på bergsluttningarne som på sterila grusbackar, oftast under stenar. Bland de stackbyggande arterna är *F. rufa* synnerligen karaktäristisk för barrskogarne men förekommer äfven i löfängar, dock ständigt i närheten af trädvegetation. Den föredrager skogsbrynen. *F. pratensis* är mindre beroende af träden, enär den ofta träffas på öppna marker, långt från trädvegetation. *F. exsecta* föredrager löfskogar och ängar. Vanligen uppträder den med många, stundom, såsom på Frösön, med ofantligt talrika kommunicerande samhällen. För sin stackbyggnad är denna art oberoende af trädvegetation. *Formicoxenus nitidulus* är till sin förekomst bunden vid *F. rufa*'s. Öfriga på fastlandet förekommande

arter äro mycket sällsynta och kunna i ingen mån sägas karaktärisera myrfaunan.

Äfven i den Öländska faunan har *Lasius niger* öfvervigten. En utpräglad skilnad från såväl fastlandet som från de öfriga öarne är, att denna art här är den företrädesvis tufbyggande och dervidlag spelar samma roll som *L. flavus* på fastlandet. Sistnämnda art är visserligen äfven ganska allmän, dock mindre vanlig än på fastlandet och bygger mera sällan tufvor. Karaktäristisk för Ölands fauna är äfven den vanliga förekomsten af *Lasius fuliginosus*, som mycket ofta träffas i skogar och ängar utmed vestra kusten, synnerligast i ekängar men äfven i barrskog, samt *Formica truncicola*, som ofta träffas i skogarne. Den utmed vestra kusten förlöpande sand- och grusåsen gynnar förekomsten af sådana arter som *Formica rufibarbis*, *F. sanguinea*, *Lasius alienus* och *Tetramorium caespitum*, hvilka arter här äro allmännare än på fastlandet. Allmännare än på fastlandet förekomma äfven *F. pratensis* och *truncicola*. *Formica exsecta* förekommer ofta men i enstaka samhällen på såväl vestra kuststräckan som på midtlandet. Blott en enda gång har jag funnit några få kommunicerande stackar. *Formica pressilabris*, som på fastlandet är sällsynt, är allmän i ängarne på vestra kusten. Sällsyntare är mellanformen *exsecto-pressilabris*. *Tapinoma erraticum* är på en sträcka söder om Borgholms slott den förherskande myrarten, som der har nästan utträngt alla andra. Den går här längst ut på Alvaren af alla myror och träffas ännu der kalkstenen blott här och der täckes af sparsamma jordfläckar. Mindre allmänt förekommer den längre söderut på grusåsen. Öfriga här förekommande arter förhålla sig i afseende på sin förekomst ungefär lika som på fastlandet med undantag af att *Myrmica lobicornis* tycks vara vida allmännare i ängarne, hvaremot *M. sulcinodis* alldeles saknas. På den flacka och skoglösa del af östra kusten, jag haft tillfälle att undersöka, tyckas förhållandena vara vida ogynsammare för myrorna. Jag har der nästan endast funnit några sparsamma samhällen af *Lasius niger*.

Karaktäristisk för Gottlands myrfauna är, såsom jag redan förut haft tillfälle att omnämna, bristen på tufvor i ängar och på betesmarker och detta ehuru de eljes tufbyggande arterna, *Lasius niger* och *L. flavus*, der äro allmänna. Särskildt bildar *L. niger* i detta fall en skarp kontrast mot den

Öländska, enär jag blott i tvänne fall på Gottland funnit den bygga tufvor, som dertill voro ovaraktiga sommartufvor. *Flavus*-tufvor förekomma dock på spridda lokaler talrikt. Gottlands kalkstensåsar hysa under de löst på dem liggande stenflisorna synnerligen talrika samhällen af *Camponotus ligniperdus*, *Formica sanguinea* och *rufibarbis*, *Leptothorax tuberum*, *Tetramorium caespitum* och *Myrmica scabrinodis*. En bjert framträdande egendomlighet för dess fauna är äfven sällsyntheten af den på Öland och fastlandet så vanliga *Formica exsecta*, hvilken jag på Gottland blott träffat trenne gånger.

På Fårö gestalta sig förhållandena i det närmaste på samma sätt som på Gottland.

Hvad slutligen beträffar de fjelltrakter, jag haft tillfälle att undersöka, kan jag nämna, att *Leptothorax acervorum* är den art som jag funnit gå högst upp pa fjällen, högt öfver trädgränsen (höjden öfver hafvet kan jag tyvärr ej angifva). Nära nog lika högt gå *Myrmica sulcinodis* och *ruginodis*. *Formica rufa* stiger på fjällen upp i björkregionen och följes af *Formicoxenus*, men öfverstiger ej trädgränsen. Öfriga arter har jag ej sett uppstiga i någon betydande mån på fjällen men pa dessas nedre sluttningar träffas *Lasius niger*, *Formica fusca* samt de flesta racerna af *Myrmica rubra* förutom naturligtvis de nyssnämnda högre upp på fjällen stigande. Af intresse är det att finna, att samma arter, som enligt FORELS uppgift uppstiga högt pa alperna, äfven äro de som uppstiga högst pa fjällen. Härvid maste jag dock framhålla, att, enligt FOREL *Formica fusca* i Schweiz är den som stiger högst, nemligen ända till 2,400 meter eller nära snögränsen[1]). Att jag ej finner denna art i mina Jemtländska samlingar upptagen för nagon betydligare höjd, beror sannolikt derpå att i min fjällvistelse ej ingingo några speciellt myrmecologiska syften, hvadan jag torde ha förbisett den. Så mycket sannolikare förefaller detta som, enligt hvad Konservator SPARRE-SCHNEIDER meddelar mig, *F. fusca* i Norge utgör myrverldens yttersta förpost mot norden, enär han funnit den på *St. Fuglö* norr om Tromsö under 70° 14' n. br. Dernäst komma *Leptothorax acervorum* samt *Myrmica ruginodis*, båda funna på

[1]) Enl. FOREL (Catal. des Formic. d'Europe, p. 451, not.) har SCUDDER tillsändt honom en liten varietet af *F. fusca* insamlad i *Rocky Mountains* (Colorado) på en höjd af 3,700 meter öfver hafvet!

Tromsön. Bland de af Docenten LINDMAN insamlade förekom *F. fusca* vid Kongsvold på en höjd af 3,200 fot, *F. gagates* på 2,900 fots höjd samt *F. rufa* (stackar) på en höjd af 3,090 fot öfver hafvet.

Camponotus herculeanus: allmän i hela södra Sverige, representeras dock oftast af mellanformen *herculeaneoligniperdus*, hvaremot de utpräglade racerna äro mera sällsynta. Den aftager mot norden och är mindre allmän redan vid Upsala men finnes dock enligt ZETTERSTEDTS uppgift ända uppe i Lappmarkerna. [Af SPARRE-SCHNEIDER funnen i Malselvdalen s. o. från Malangen].

Den i det nordliga Skandinavien förekommande torde vara den utpräglade racen *herculeanus*, hvilken äfven enligt FOREL i Schweiz stiger till större höjd än *ligniperdus*. Äfven på Gotska sandön fann jag denna art. Den mycket mörka nästan svarta varieteten är i Schweiz enligt FOREL en alpin form. Hos oss träffas den ofta i lågländta trakter.

Camponotus pubescens är en sydlig form, som af BOHEMAN blifvit funnen på Öland, af ZETTERSTEDT på Gottland (enligt NYLANDER). (Af SAHLBERG funnen i Finland enligt FOREL).

Polyergus rufescens (tillhör södra Europa utom det sydligaste). Af BOHEMAN funnen på Öland; af professor CHR. AURIVILLIUS i Stockholms skärgård på Skarpön nära Vaxholm, der jag sedermera äfven sjelf enligt hans anvisning uppsökt denna art.

Formica rufa:

race *rufa:* allmän i alla skogstrakter ända upp i Lappmarkerna (enligt ZETTERSTEDT). I Jemtland har jag funnit den mycket allmän och byggande mycket stora stackar; på Åreskutan steg den upp till trädgränsen;

race *pratensis* är på Öland allmän på vestra kusten, mindre allmän på fastlandet, der jag funnit den i Östergötland samt kring Upsala (der temligen talrikt). Mellanformen *rufo-pratensis* är deremot allmän öfverallt på fastlandet, på Öland samt äfven på Gottland och Åland.

race *truncicola* har jag funnit allmän på Ölands vestra kust men i all synnerhet på Gotska sandön, der denna art i en af sandåsar instängd, med löfskog bevuxen dal var den förherskande och helt och hållet ersatte *rufa*. På fastlandet är denna art sällsyntare. Jag har blott funnit ett samhälle

vid Kuddby i Östergötland. STOLPE har funnit en vingad hona i Upsala och i Norrköpings-trakten. En hona har jag funnit vid Hemse på Gottland och en på Fårö. ZETTERSTEDT uppgifver denna art för Torne lappmark.

Mellanformen *truncicolo-pratensis* har jag blott träffat några gånger på Ölands vestra kust.

Formica exsecta:

race *exsecta* har jag funnit allmän i Östergötland, på Öland, Åland samt kring Upsala; jag har äfven funnit den i Dalarne (vid Krylbo) samt i ett oerhördt antal stackar på en myr utmed vägen upp till höjden af Frösö i Jemtland. På Gottland fann jag denna art blott på tre ställen, nemligen vid Roma, Hemse och Fårösund och detta blott i ett fåtal stackar. Enligt NYLANDER förekommer denna art: »usque in Lapponiam frequenter»;

race *pressilabris* är vida sällsyntare än föregående race. Den är af BOHEMAN funnen på Öland, i Småland och Bohuslän, af STOLPE på Slottsbacken vid Upsala. Sjelf har jag funnit den allmän på Ölands vestkust; talrika stackar har jag funnit vid Gnestavik på Slätbakens norra strand; vid Upsala har jag funnit den i Eklundshofskogen.

Mellanformen *exsecto-pressilabris* har jag ofta träffat på Öland; den förekommer äfven på ofvannämnda fyndort i Östergötland.

Formica sanguinea är på fastlandet allmän, åtminstone i de af mig undersökta delarne af Östergötland. Ännu allmännare förefaller den på Ölands vestkust samt på Gottland: äfven på Åland har jag funnit denna art;

Formica fusca:

race *fusca* torde vara allmän öfver hela landet. Jag fann den äfven på Gotska sandön;

race *gagates* har jag blott träffat på Öland utpräglad men ofta representerad af mellanformen *fusco-gagates*, hvilken jag funnit i Östergötland, på Öland och Gotland ej vara sällsynt;

race *cinerea* torde blott representeras af mellanformen *fusco-cinerea*, hvilken jag funnit tvänne gånger på Öland nära Isgärde, en gång på Gotland vid Hemse samt några gånger i Östergötland vid Kuddby;

race *rufibarbis* är ej sällsynt i Östergötland och i Stockholmstrakten, vida allmännare dock på Gotland och Öland.

synnerligen på sandmarkerna å sistnämnda ös vestkust, der äfven mellanformen *fusco-rufibarbis* är vanlig.

Lasius fuliginosus tycks vara sällsynt på fastlandet, hvarest jag sjelf aldrig funnit den. BOHEMAN har funnit den i Småland, STOLPE vid Norrköping, på Kolmoren, vid Upsala på Björkö i Mälaren samt pa Gotland. På Ölands vestra kust har jag funnit den allmän, synnerligast i ängarne vid Ekerum.

Lasius niger:

race *niger* öfverallt allmän utom kanske i landets nordligare delar samt i fjälltrakter. I Jemtland var den allmän i dalarne samt på fjällens nedre sluttning. På Gotska sandön fann jag blott några få ☿;

race *alienus* är temligen sällsynt. STOLE uppgifver den från Kolmoren samt från Gotland och Stora Carlsö. Sjelf har jag funnit den i Östergötland samt på Ölands vestkust, der den var allmännare och t. o. m. på temligen stora sträckor ersatte *niger*. På Gotland har jag funnit den vid Myrvälder. På Öland och i Östergötland har jag äfven funnit mellanformen *nigro-alienus* (om mellanformen *nigro-emarginatus* se den system. afdeln.).

Lasius flavus är allmän öfverallt på fastlandet, kanske något mindre på öarne. På Gotska sandön fann jag den ej. ZETTERSTEDT uppgifver den från Lappmarkerna under benämningen »*F. rufa*» men säger sjelf: »*F. nigra* L. et *flava* FAB. in Lapponia a me non visae»;

Lasius umbratus:

race *umbratus* är sällsynt. STOLPE uppgifver denna art från Kolmoren och Upsala. Sjelf har funnit den nära Linköping samt i några samhällen på Ölands vestkust nära Glömminge;

race *mixtus* har af STOLPE anträffats vid Upsala och Stockholm samt på Björkö. Jag har blott funnit den vid Etelhem på Gotland.

Tapinoma erraticum, som egentligen tillhör södra Europa, fans af BOHEMAN på Öland vid Borgholm, der jag sedermera återfunnit densamma. Den förekommer i stor mängd söder om slottet strax på Alvarens början. Jag har äfven funnit den på en grusås nära Glömminge på vestra kusten samt på Fårö nära Dembers träsk.

Anergates atratulus. Denna sällsynta myra, som nu för första gången beskrifves såsom svensk, fann jag på Ölands

vestra kust nära St. Rör (2 samh.) samt på grusåsen vester om vägen mellan Isgärde och Glömminge kyrka (3 samh.).

Formicoxenus nitidulus träffas ganska ofta i *rufa*-stackar på såväl fastlandet som på Gotland, Öland, Fårö och Åland. Jag har äfven funnit den i Jemtland på Åreskutans nedre sluttning.

Tomognathus sublaevis. Af denna sällsynta art, som dittills blott blifvit funnen tre gånger i Finland samt en gång på Jylland (MEINERT), fann STOLPE en enda arbetare i ett Leptothorax-bo vid Tyrstorp i Kolmorden. Sedermera har jag funnit 5 *Tomognathus*-samhällen vid Gnestavik på Slätbakens norra strand.

Tetramorium caespitum är allmän på fastlandet men i vida högre grad på Gotland och Öland. ZETTERSTEDT uppgifver att den skulle vara funnen ända upp i Lappmarkerna men säger sig ej sjelf har anträffat den.

Leptothorax acervorum:

race *acervorum* är allmän i skogstrakter och ängar öfver hela landet samt går på fjällen öfver trädgränsen. Jag har anträffat den högt upp på såväl Åreskutan som Snaasa högarne:

race *muscorum* säges af STOLPE utan vidare lokaluppgifter vara »ej sällsynt». Jag har blott funnit den några gånger i östra Östergötland samt 2:ne gånger på Öland nära Isgärde.

Leptothorax tuberum, som af STOLPE uppgifves såsom »mindre allmän», har jag funnit mycket allmän i östra Östergötland, på Öland, Gotland, Fårö, samt i Stockholms-trakten. Den träffas mest på soliga och steniga backar.

Myrmica rubra.

Alla sex till denna art hänförda racerna har jag träffat allmänt i östra Östergötland, der äfven *rugulosa*, åtminstone i Kuddby, förekommer talrikt, ehuru denna race eljes anses vara öfverallt sällsynt. Alla sex racerna har jag äfven träffat i Stockholmstrakten samt med undantag af *sulcinodis* äfven på Gotland och Öland. Dessa båda öar utmärka sig (isynnerhet Gotland) för sin rikedom på varieteter af *scabrinodis*. Vid Upsala har jag träffat alla utom *sulcinodis* och *rugulosa*. I Jemtland har jag funnit *sulcinodis* och *ruginodis* högt upp på fjällen öfver trädgränsen. [Den senare har äfven blifvit mig tillsänd från Tromsö af SPARRE-SCHNEIDER].

Förteckning på den i föreliggande arbete citerade literaturen.

ADLER H. 1881. Ueber den Generationswechsel der Eichen-Gallwespen (Zeitschrift für wissensch. Zool. 1881, sid. 242).

ADLERZ, G. 1884. Myrmecologiska studier. I. *Formicoxenus nitidulus* NYL. (Öfvers. af K. Vetensk.-Ak. Förh. 1884. sid. 43).

AMANS. 1884. Étude de l'organe du vol chez les Hyménoptères. (Travaux du Laborat. de Zool. de la Faculté des Sciences de Montpellier et de la station zool. de Cette, 4:me vol., 4:me fascic).

ANDRÉ, ERNEST. 1881—82. Species des Formicides d'Europe. Gray.

— 1885. Supplément au Species des Formicides d'Europe. Ibid.

— 1885. Deuxième Supplément au Species des Formicides. Ibid.

BLOCHMAN, F. 1885. Ueber die Gründung neuer Nester bei *Camponotus ligniperdus* und anderen einheimischen Ameisen (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 41, p. 719).

BRANDT, Ed. 1879. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Nervensystem der Hymenopteren (Horae Entomologicae Rossicae T. XV).

DARWIN, Ch. 1871. Om arternas uppkomst (öfvers. af A. M. SELLING).

DEWITZ, H. 1877. Ueber Bau und Entwickelung des Stachels der Ameisen (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVIII, s. 527—56).

— 1878. Beiträge zur postembryonalen Gliedmassenbildung bei den Insecten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX, Suppl. S. 78—105).

DE GEER, K. 1778. Mémoire pour servir à l'histoire des insectes. T. VII.

EMERY och FOREL. 1879. Catalogue des Formicides d'Europe. Schaffhausen.

EBRARD, E. 1861. Nouvelles observations sur les Fourmis (Bibliothèque universelle et revue Suisse. Genève, juillet 1861, p. 466).

FLÖGEL, J. H. L. 1878. Ueber den einheitlichen Bau des Gehirns in den verschiedenen Insecten-Ordnungen (Zeitschr. f. wiss. Zool. B. XXX, Suppl., s. 556).

FOREL, A. 1874. Les Fourmis de la Suisse (Nouv. Mem. de la Soc. Helv. des sciences naturelles, tome XXVI).

— 1878. Der Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX, Suppl.).

— 1884. Études Myrmécologiques en 1884 (Bull. de la Soc. Vaudoise des sciences naturelle, XX, 91).

FOREL, A. 1878. Études Myrmécologiques en 1878 (Bull. de la Soc. Vaudoise des sc. nat. XV, 80).

GANIN. 1876. Mittheilungen über die postembryonale Entwicklung der Insecten (Protocolle der V. Versamlung russischer Naturforscher im September 1876 (Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XXVIII, s. 386).

GOULD, W. 1747. An account of English Ants. London.

V. HAGENS. 1867. Ueber Ameisen mit gemischten Colonien (Berl. Ent. Zeitschr. 1867, S. 101—108).

HEER, O. 1852. Ueber die Hausameise Madeira's. Zürich.

HUBER, P. 1810. Recherches sur les moeurs des Fourmis indigènes. Paris.

LATREILLE, P. A. 1802. Histoire naturelle des Fourmis etc. Paris, Barrois. an X.

LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU. 1836. Histoire naturelle des Insectes Hyménoptères, t. I. Paris.

LESPÈS, Ch. 1863. Observations sur les Fourmis neutres (Annales des Sciences naturelles. Zool. 4. série, tome XIX, p. 241).

LEYDIG, Fr. 1864. Handbuch der vergleichenden Anatomie, I, 1. Tübingen.

LUBBOCK, J. 1885. Ants, Bees, and Wasps, *seventh Edition* (The International scientific Series, Vol. XL).

— 1885. Recent observations on the habits of Ants, Bees and Wasps (The contemporary Rewiew, November 1885).

MAC COOK, H. 1883. How a Carpenter Ant founds a formicary (Proceed. Nat. Sc. Philad. 1883).

MAYR, GUST. 1853. Beschreibungen einiger neuen Ameisen (Verh. des zool.-botanischen Vereins in Wien, Bd. III, s. 297—86).

— 1855. Formicina austriaca (l. c. B. v. 273).

— 1861. Die Europäischen Formiciden. Wien.

— 1868. Die Ameisen des baltischen Bernsteins. Königsberg.

— 1885. Feigeninsecten (Verhandl. der k. k. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1885).

MEINERT, FR. 1860. Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie. Kjöbenhavn.

MOGGRIDGE, J. T. 1873. Harvesting Ants and Trap-door Spiders, with observ. on their habits and dwellings. London.

MÜLLER, FRITZ. Beiträge zur Kenntniss der Termiten (Jen. nat. Zeitschr. Tom. VII, s. 33).

MÜLLER, WILH. 1886. Beobachtungen an Wanderameisen (Eciton hamatum FABR.) (Separat-Abdruck aus »Kosmos». 1886, I. Band).

NYLANDER, W. 1846. Adnotationes in monographiam Formicarum borealium Europae (Acta Societatis scientiarum Fennicae, tom. II, pag. 875—944).

— — Additamentum adnotationum in monographiam Formicarum boreal. Europae (l. c. tom. II, pag. 1041—1062).

— 1848. Additamentum alterum aduotationum in monograph Formicar. boreal Europae (l. c. tom. III, pag. 25—48).

NYLANDER, W. 1856. Synopsis des Formicides de France et d'Algérie (Annales des sciences naturelles, série 4, tome V, p. 50—109).

ROGER, Jul. 1859. Beiträge zur Kenntniss der Ameisenfauna der Mittelmeerländer (Berliner entomologische Zeitschrift 1858, pag. 225).

— 1863. Verzeichniss der Formiciden-Gattungen und Arten.

SCHENK, C. F. 1852. Beschreibung nassauischer Ameisenarten (Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nasssau)

v. SIEBOLD, C. Vorläufige Mittheilungen über Parthenogenese bei Tenthrediniden und bei einer Icheumonidenspecies (Ent. Nachr. 10 Jahrg., s. 93—95).

STOLPE, C. 1882. Förteckning öfver svenska myror (Entomologisk tidskrift 1882, sid. 126—151).

ZETTERSTEDT, J. W. 1840. Insecta Lapponica descripta. Lipsiae.

Figurförklaring.

Pl. I.

Fig. 1. Hufvud af *Camponotus ligniperdus* ♂.
» 2. » » » » ♀.
» 3. » » » » större ☿.
» 4. » » » » liten ☿.
» 5. Mandibel af *Formica rufa* ☿.
» 6. » » *Polyergus rufescens* ☿.
» 7. » » *Camponotus ligniperdus* ♂.
» 8. » » *Formica rufa* ♂.
» 9. » » *Lasius alienus* ♂.
» 10. » » *Tapinoma erraticum* ♂.
» 11. » » *Tomognathus sublaevis* ☿.
» 12. Labium och maxill (sedda från undre sidan) af *Camp. ligniperdus* ♀.
s: stipes; *mi:* inre tuggstycke; *me:* yttre d:o; *mp:* maxillarpalpens första leder; *c:* cardo; *sm:* submentum; *m:* mentum; *lp:* labialpalp; *t:* tungan.
» 13. Pharynx, labrum samt tungan (sedda från öfre sidan) af *Camp. ligniperdus* ♀.
t: tungans främre del; *tb:* tungans basaldel; *bt:* bitungor; *lp:* labialpalp; *hp:* hypopharynx; *ep:* epipharynx; *labr:* labrum; *lk:* labralkörtel; *ph:* pharynx; *hk:* hjesskörtel.
» 14. Antenn af *Leptothorax tuberum* ♂.
» 15. » » » » ♀.
» 16. Framvinge af *Camponotus ligniperdus* ♂.
» 17. » » *Formica rufa* ♂.
» 18. Kloled af *Lasius fuliginosus* ♂.
» 19. Nedre ändan af framtibian samt 1:sta tarsalleden af *Leptothorax muscorum* ☿, *sp:* sporre.

Pl. II.

Fig. 1. Genitalapparat af *Camponotus ligniperdus* ♂ (fr. öfre sidan).
p: penis; *tf:* täckfjäll; *ve:* yttre genitalvalvel; *vm:* mellersta d:o; *vi:* inre d:o; *t:* testis (ej könsmogen) *sl:* sädesledare; *sb:* sädesblåsor; *d. ej:* ductus ejaculatutorius.

Fig. 2. Yttre genitalorgan af *Camponotus ligniperdus* ♂ (fr. undre sidan).
hp: hypopygium (ventralplatta); öfriga beteckningar desamma som på föregående figur.
» 3. Inre genitalvalvel af *Camponotus ligniperdus.*
» 4. Spetsen af densamma stackare förstorad för att visa nervändningarne.
» 5. Yttre genitalorgan (sedda från sidan) af *Formicoxenus nitidulus* ♂.
tf: täckfjäll; *ve:* yttre genitalvalvel.
» 6. Mellersta genitalvalvel af *Formicoxenus.*
» 7. Inre » » »
» 8. Hypopygium af *Tapinoma erraticum* ♂.
» 9. Yttre genitalvalvel af *Tapinoma erraticum.*
» 10. Mellersta » » » »
» 11. Inre » » » »
» 12. Gadd af *Myrmica scabrinodis* (fr. öfre sidan).
st: stickborst; *r:* gaddrännan; *s:* gaddslidan.
» 13. Stickborst (starkare förstoradt) af *Myrm. scabrinodis.*
» 14. Den rudimentära gadden af *Camponotus ligniperdus* ♀: beteckningarne desammma som på fig. 12.

Pl. III.

Fig. 1. *Anergates atratulus* ♂ (af de 2:ne bakre benparen äro tibier och tarser borttagna).
m: mandibel; *mp:* maxillarpalp. *lp:* labialpalp.; *tf:* genitalorg. täckfjäll; *ev:* yttre genitalvalvel; *iv:* inre genitalvalvel.
» 2. Hufvud af densamme, sedt framifrån för att visa de rudimentära, ej hopnående mandiblerna. *m:* mandibler.
» 3. Thorax (sedd från öfre sidan) af densamme för att visa vingrudimenten: *r.*
» 4. Nedre ändan af framtibian samt 1:sta tarsleden af *Anergates* ♂ från Öland. *sp:* enkel och rudimentär sporre.
» 5. Nedre ändan af framtibian samt 1:sta tarsleden af *Anergates* ♂ från Schweiz. *sp:* kamformig sporre.
» 6. Mandibel af *Anergates* ♂, sedd från yttre sidan.
» 7. Framvinge af *Anergates* ♀.
» 8. Nedre ändan af framtibian samt 1:sta tarsalleden af *Anergates* ♀. *sp:* sporre.
» 9. Abdomen (sedd fr. öfre sidan) af *Anergates* ♀ för att visa midtfåran. *pet:* petiolus; *f:* abdomens midtfåra.

Pl. IV.

Fig. 1. Thorax af *Formicoxenus nitidulus* (fr. ryggsidan).
a: af arbetare; *b, c* och *d* af ☿ ♀.
» 2. Thorax af *Formicoxenus* ♂.
a: af typisk hane; *b* och *c* af återgångsformer; c_2: samma thorax som fig. *c*, sedd från sidan.

Fig. 3. Thorax af *Formica sanguinea* ♀. *a:* från sidan. *b:* från ryggsidan[1]); *pn:* pronotum; *emn:* egentliga mesonotum: *sf:* sidofliken; *scu:* scutellum; *pscu:* postscutellum; *mn:* metanotum; *ps:* prosternum; *ms:* den mesosternala sidofliken: *scap*: det mesosternala sidostycket, »scapula»; *mts:* metasternum; *mtsc:* det metasternala sidostycket.

» 4, 5 och 6. Thorax af *F. sanguinea* ☿ ♀, *a:* från sidan; *b:* från ryggsidan.

» 7. Thorax af *F. sanguinea*, typisk ☿; *a:* från sidan, *b:* från ryggsidan; *emns:* de sammansmälta egentliga mesonotum, sidofliken och scutellum; *ms:* den med scapula och mesonotum sammanvuxna mesosternala sidofliken. Den sutur, som skiljer meso- och metasternum, är på fig. felaktigt utdragen mellan de sammanvuxna postcutellum och metanotum; den upphöra i sjelfva verket strax ofvanför metathoracalstigmat.

» 8. Thorax af *Camponotus ligniperdus* ☿.

» 9. Petiolus af *Tomognathus sublaevis* ☿. *a:* 1:sta, *b:* 2:dra petiolarleden. *c:* basen af 3:de abd.-segmentet.

» 10. Petiolus af *Myrmica scabrinodis*. *a;* 1:sta, *b:* 2:dra petiolarleden.

» 11. Abdomens kontur af *Formica sanguinea* ♂.

» 12. » » » » » ☿.

» 13. » » » *Tapinoma erraticum* ☿ (starkare förstorad än föreg. fig.) *p:* petiolus.

Pl. V.

Fig. 1. Tarmkanal af *Camponotus herculeanus* ♂.
oe: matstrupen; *kr:* kräfvan; *k:* »kalken»; *v:* valvlerna; *b:* cardialapparatens kulformiga parti (»la boule») *c:* cardialapparatens cylindriska parti; *kn:* »knoppen»; *mt:* magtarmen; *mk:* malpighiska kärl (blott en del upptagna) *tt:* »tunntarm»; *tj t:* tjocktarm; *tv:* tarmvårtor; *r:* rectum; *a:* anus.

» 2. Tarmkanal af *Myrmica sulcinodis* ♀ (i något mindre skala än föregående figur). (Beteckningarne desamma som å föreg. fig.).

» 3. Honliga generationsorgan af *Myrmica sulcinodis* ♀.
ov: ovarier; *od:* äggledare; *v:* vagina; *mm:* muskler, fästade på vagina; *rs:* receptaculum seminis; *k:* kloaken.

» 4. Äggrör ur ovariet af *Camponotus ligniperdus* ♀ (befruktad).
o: ägg; *a:* »abortiv-ägg.»

» 5. Receptaculum seminis af *Myrmica sulcinodis* (upplyftadt från vagina).
sk: sädeskapsel; *sg:* sädesgång; *bk:* bikörtel; *v:* vagina: *od:* äggledare.

» 6. Receptaculum seminis af *Lasius niger* (sedt framifrån, bikörteln borttagen).
sk: sädeskapsel (tom); *sg:* sädesgång.

[1]) Båda dessa figurer är tagna i mindre skala än de följande.

Fig. 7. Generationsorgan af *Camponotus ligniperdus* ☿ minor.
ov: ovarier (hvardera med blott 1 äggrör) *od:* äggledare; *v:* vagina; *k:* kloak.

» 8. Testis af *Camponotus ligniperdus* (hvars öfriga genitalappparat finnes afbildad å pl. II).
vd: sädesledare; *ss:* spermsäckar.

» 9. Hanliga generationsorgan af *Leptothorax acervorum.*
ss: spermsäckar; *vd:* sädesledare; *sb:* sädesblåsor; *d. ej:* ductus ejaculatorius.

» 10. Hanliga generationsorgan af *Anergates atratulus* (Beteckningarne desamma som å föreg. fig.).

» 11. Hanliga generationsorgan af *Formicoxenus nitidulus.*
tt: testes omgifna af sitt peritonealhölje (öfriga beteckningar desamma som å föreg. fig.).

» 12. Giftkörtlar af *Camponotus ligniperdus* ♀.
gk: giftkörtelns fria del; *gks;* dess till en skifva hopslingrade del; *gbl:* giftblåsan; *gg:* dess utföringsgång; *bk:* bikörtel.

» 13. Giftkörtlar af *Myrmica sulcinodis* ♀.
k: giftkörtlarnes knoppformiga ansvällning före mynnandet i blåsan (öfriga beteckningar desamma som å föreg. fig.).

Pl. VI.

Fig. 1. Gangliekedja af *Camponotus ligniperdus* ♀; svalgganglier ej upptagna. *vn:* från kommissurerna till flygmuskulaturen utgående nervpar.

» 2. Sista abdominalgangliet af *Camponotus ligniperdus* ♂.

» 3. De 2 sista abdominalganglierna af *Camp. ligniperdus* ☿.

» 4. Abdominalganglier af *Formica sanguinea* ☿. *pg:* petiolarganglion.

» 5. » » *Tapinoma erraticum* ♀. » »

» 6. De tvänne sista abdominalganglierna af *Tapinoma erraticum* ♀ sedda från sidan för att visa sista gangliets läge ofvanpå vagina (*v*) mellan de båda äggledarne, af hvilka den närmaste (*od*) här är afskuren.

» 7. Abdominalganglier af *Myrmica scabrinodis* ♀ [1]). *pet. g* petiolarganglier.

» 8. Abdominalganglier af *Leptothorax acervorum* ♀. *ov:* ovarier; *v:* vagina. Vagina når hos Myrmicider och Dolichoderider längre fram mot kanten af 5:te segmentet än hvad den skematiska afbildningen visar.

» 9. Abdominalganglier af *Tapinoma erraticum* ♂ [2]). *pet. g:* petiolarganglion.

---

[1]) Beträffande det närmast ändnerverna utsatta nervparet är jag oviss. Jag har hos en Myrmica-♀ tyckt mig på ena sidan se en nerv med med detta ursprung utgå till kloaken, hvilken jemte giftapparaten här sålunda skulle innerveras af 2 skilda nervpar i motsats till förhållandet hos Camponotiderna.

[2]) Beträffande de 2 främsta nervparen, som här utmärkts såsom utgående från sista abdominalgangliet är jag, till följd af mitt materials bristfälliga konservering, oviss. Som jag i ett fall tyckt mig se dem, upptager jag dem på figuren med frågetecken.

Fig. 10. Abdominalganglier af *Tetramorium caespitum* ♂. *pet. g:* petiolarganglier.

» 11. Prothoracalgangliet med ett sympatiskt ganglion (*sg*) af *Camponotus lign.* ♀.

» 12. Abdominalganglion af densamma med ett litet sympatiskt ganglion (*sg*) framtill mellan kommissurerna.

Pl. VII.

Fig. 1. Larv af *Formicoxenus nitidulus.*

» 2. Hårspetsar af densamma.

» 3. Spets af ullhår af densamma.

» 4. Hår af *Tetramorium caespitum* larv. *a:* ullhår.

» 5. Hår af *Anergates*-larv; *a:* kort hår från buksidan, tätt förgrenadt.

» 6. Hårspetsar af *Myrmica*-larv.

» 7. Larv af *Camponotus ligniperdus.*

» 8. Hår af densamma. *a:* spets af ullhår.

» 9. Mundelar af *Tomognathus*-larv; *m:* mandibel; *mx:* maxill; *labr:* labrum; *l:* labium.

» 10. Gangliekedja af embryo af *Camponotus ligniperdus*; *sg*: öfre svalgganglion.

» 11. Tarmkanal af *Camponotus*-larv (half-vuxen), *oe:* matstrupen; *kr:* kräfvan; *k:* »knoppen»; *mt:* magtarmen, genomskuren för att visa exkrementsäcken: *es; mk:* malpighiska kärl, afskurna. *tj. t:* tjocktarmen; *r:* rectum.

» 12. Skema af »knoppens» väfnader. *lp:* peritonealhölje och längdmuskellager; *r:* ringmuskellager; *e:* tarmepitel; *c:* cuticula.

Innehållsförteckning.

Rättelser och tillägg[1]).

Sid.	30,	rad 2 uppifr.	står:	*blott* läs *åtminstone*
»	30,	not. rad. 2 nedifr.	står:	*åtskilliga aculeater* läs *åtskilliga andra aculeater*
»	74,	» 2 nedifr.	står:	*de mesosternala sidoflikarne* läs *sidoflikarne*
»	75,	» 8 uppifr.	»	*sidoflikarne* läs: *sidostyckena*
»	75,	» 16 »	»	*Formiciderna* läs: *Camponotiderna*
»	75,	» 21 »	»	*metanotum* läs: *metathorax*
»	169,	» 9 nedifr.	»	*öfver* läs: *äfven*
»	209,	» 17 »	»	*deras* » *dess*

Till kap. om de enkla myrsamhällenas uppkomst (sid. 193) göres följande tillägg: D:r BLOCHMANN lemnar (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1885, p. 719) beträffande isolerade honors förmåga att grundlägga nya samhällen några meddelanden, som jag först efter tryckningen af detta kapitel uppmärksammat. Förf. har sett talrika isolerade honor af *Camponotus ligniperdus* samt äfven dylika af *F. fusca, sanguinea, Lasius niger* och *umbratus* grunda nya samhällen. Såsom vanligt fann han de första arbetarne vara mycket små. Honornas förekomst i slutna hålor tycks han ha förbisett. Förf. sluter, på samma sätt som jag, af myrsamhällens förekomst på öar (småöar vid norska kusten) till nödvändigheten att antaga den af HUBER framstälda hypotesen beträffande myrsamhällens uppkomst.

---

[1]) Öfriga, här ej anmärkta korrekturfel torde ej vara af den art att de föranleda någon missuppfattning.

Auszug einiger der wichtigeren Resultate[1]).

Nervensystem: Das von bisherigen Verfassern, wenn wir vom oberen Schlundganglion absehen, nur wenig beachtete Nervensystem der Ameisen bietet, wie ich finde, systematisch verwendbare Verschiedenheiten. Der Thorakalteil der Ganglienkette mit seinen 3 getrennten Ganglien scheint jedoch bei allen von mir untersuchten Formen fast gleichförmig zu sein. Er ist auch von den meisten Verfassern richtig beschrieben worden; jedoch will ich mir betreffs der die Flügelmuskulatur versorgenden Nerven eine kleine Bemerkung erlauben. Die genannten Nerven entspringen den zwischen den Pro- und Mesothorakalganglien befindlichen Kommissuren, und man kann, wie schon FOREL bemerkt, ihre Fasern bis zum Ursprung aus dem Mesothorakalganglion verfolgen. Aber das Prothorakalganglion beteiligt sich auch, wie ich finde, mit etwa einem Viertel von den Fasern der genannten Nerven. Diese Nerven sind am stärksten ausgebildet bei den geflügelten ♂ und ♀, aber die ☿ entbehren sie jedoch auch nicht ganz, wie FOREL behauptet; wenigstens bei *Camponotus* und *Formica* habe ich bei den ☿ derartige, obgleich viel schwächere und etwas näher dem Mesothorakalganglion entspringende Nerven gefunden. Da aber bei den Ameisen-☿ mit den Flügeln auch die Flügelmuskulatur fast gänzlich verloren gegangen ist, besteht hier ein Verhältnis, welches auf eine augenfällige Weise an den persistierenden Nervenplexus der verschwundenen Extremitäten gewisser Schlangen und Eidechsen erinnert.

Der abdominale Teil der Ganglienkette wechselt bei den verschiedenen Gruppen und Geschlechtern, was bisher der Aufmerksamkeit der Forscher entgangen ist. Das indifferen-

[1]) Nachstehend habe ich nur diejenigen Resultate ausgezogen, welche ich ganz besonders hervorheben will.

teste Verhältnis treffen wir bei den Myrmiciden, bei deren ♀♀ und ☿☿ der Abdominalteil des Bauchmarks aus 5 getrennten Ganglien zusammengesetzt ist. Die Lage des letzten Ganglions oben auf der Scheide zwischen den Eileitern und unmittelbar vor dem Receptaculum seminis deutet auch wahrscheinlich auf das ursprünglichere Verhältnis, denn genau dieselbe Lage des letzten Ganglions habe ich bei sehr vielen anderen Aculeaten wie auch bei vielen Entomospheeen wiedergefunden. Dieses letzte Ganglion entsendet — abgesehen von den zu dem Enddarm gehenden Endnerven — wenigstens 2 Nervenpaare, von denen das hintere, welches den Hinterecken des abgerundeten Ganglions entspringt, den Giftapparat und die Kloake innerviert. Die vorderen, den lateralen Teilen des Ganglions entspringenden Nerven verbreiten sich im 6:ten Segment. Der vordere Teil des Ganglions scheint oft von dem weit grösseren Hinterteil abgeschnürt zu sein (so bei *Myrmica:* Taf. VI, Fig. 7) und entsendet dann das obenerwähnte Nervenpaar für das 6:te Segment. Auch eine Grube auf der Oberseite zwischen den beiden Abteilungen -- die letzte Spur von der Trennung der früheren Kommissuren -- scheint anzudeuten, dass diese kleine vordere Abteilung ursprünglich ein selbständiges Ganglion gewesen ist. Das 5:te Segment wird vom vorletzten Ganglion mit Nerven versorgt. Jedes der übrigen Abdominalsegmente besitzt sein Ganglion, welches, in der Regel an der Grenze zweier Segmente gelegen, das folgende Segment innerviert. Auch das erste Petiolarglied enthält ein längliches Ganglion, dessen Nervenpaar die Muskeln des zweiten Gliedes innerviert. Ebenso liegt auf der Grenze zwischen diesem Glied und dem folgenden Abdominalsegmente das Ganglion, welches das letztere mit Nerven versorgt, während das erste Petiolarglied seine Nerven von seinem mit dem Mesothorakalganglion verschmolzenem Ganglion bekommt. Eine Verschiebung der Nervencentra nach vorn scheint also stattgefunden zu haben ähnlich wie bei so vielen anderen Insekten, am deutlichsten bei den Rhynchoten, bei denen die Verschiebung in der Zusammenschmelzung der abdominalen und thorakalen Ganglienmassen kulminiert.

Bei ♀ von *Anergates* und bei allen Myrmiciden-♂ habe ich nur 4 Ganglien wahrgenommen. Die Nerven, welche bei ♀ und ☿ den Giftapparat und die Kloake innervieren, ver-

sorgen bei den ♂ die Begattungsorganen. Bei ♀ und ☿ von *Tapinoma* (Taf. VI, Fig. 5 und 6) sind ebenso nur 4 Ganglien vorhanden, wobei dem letzten Ganglion dieselbe Lage wie bei den Myrmiciden zukommt. Bei ♂ von *Tapinoma* (Taf. VI, Fig. 9) finden sich nur 3 Abdominalganglien.

Bei den *Camponotiden* (Taf. VI, Fig. 1—4) besitzen alle 3 Geschlechter 4 Abdominalganglien, von denen das letzte bei ♀ und ☿ vor der Vagina, unmittelbar auf den Bauchsegmenten ruht. Bei *Lasius* und bei den Rassen von *Formica fusca* schliesst sich jedoch dasselbe Ganglion näher an die Vagina an als bei den übrigen Formen. Es ist zu bemerken, dass die Nerven, welche das 5:te Segment innervieren, bei dieser Unterfamilie dem vorderen Teil des letzten Ganglions entspringen, da hier noch ein primäres Ganglion an der Bildung des letzten Ganglions beteiligt ist.

Entwickelung der Ganglienkette: Die früheren Embryonalstadien von *Camponotus*, welche ich in dieser Beziehung untersuchte, zeigten ihre Ganglienkette als ein sehr breites zusammenhängendes Band, was mit der Entstehung des Bauchmarks als eines anfangs kontinuierlichen, ektodermalen Absatzes in Einklang steht.

Dieses Markbändchen zeigte jedoch eine grosse Neigung, in viereckige Stückchen zu zerfallen, von denen jedes, einem Ganglion entsprechend, ein sehr zartes Nervenpar entsandte. An einem späteren Embryonalstadium hatten sich die Ganglien schon von einander ein wenig getrennt, wobei sie (Taf. VII, Fig. 10) durch runde oder oblonge Zwischenräumchen geschieden waren. Ausser den beiden Schlundganglien (sg und 1) fanden sich 11 Ganglien, von denen das hinterste, durch eine Einschnürung in eine kleine vordere und eine grosse hintere Partie geteilt, abgesehen von den Endnerven 3 Nervenpaare entsandte. Schon auf diesem Stadium beteiligen sich somit wenigstens 3 Ganglien an der Bildung des Endganglions. Die 3 ersten Ganglien (exclus. die Schlundganglien) sind die breitesten und entsenden Nervenpaare von auffallender Stärke, welche dazu schief nach vorn gerichtet sind, eine Reminiscenz, wie ich denke, von einem mit 3 Fusspaaren versehenen Larvenstadium. Ähnliche Nerven entsendet das untere Schlundganglion zu den Mundteilen. Fast gerade nach vorn gerichtet ist das Nervenpaar (die Antennen-Nerven) des oberen Schlundganglions. Letzteres ist

durch Kommissuren mit dem unteren verbunden, was ich gegen FLÖGEL bemerke, der behauptet (Zeitschr. f. wiss. Z. 1878, S. 574), dass noch bei jüngeren Larvenstadien die beiden Schlundganglien mit einander in keiner Verbindung ständen. Langgestielte sympathische Ganglien zeigen sich schon in dem geschilderten Embryonalstadium der 3-ten—6:ten Ganglien, den Zwischenräumchen der Kommissuren entspringend.

Der Anfang des Larvenstadiums ist bei der schnellen Grössezunahme der Larve durch eine Streckung der Kommissuren ohne entsprechende Zunahme der Ganglien charakterisiert. Die die Embryonalstadien auszeichnende breite Form der Ganglienkette geht somit verloren, und es zeigt sich sehr bald fast dieselbe Proportion zwischen Ganglien und Körper wie bei dem vollgebildeten Tier. In diesem Stadium verbleibt das Bauchmark bis gegen das Ende der Larvenperiode. Dann aber nähert sich das 5:te Ganglion dem 4:ten[1]), indem die Kommissuren sich abkürzen, bis dass eine Zusammenschmelzung der genannten Ganglien resultiert. Diesem Stadium der Ontogenese des Bauchmarks entspricht das gegenwärtige Verhältnis des letzteren bei den niedrigsten Repräsentanten der Hautflügler, den *Phytosphecen*, deren Ganglienkette aus 7 Abdominalganglien und 3 Thorakalganglien, von denen das letzte durch Zusammenschmelzung zweier entstand, zusammengesetzt ist. Hiernach vereinigt sich auch das 6:te Ganglion mit den früher verschmolzenen 5:ten und 4:ten, und die Ganglienkette hat jetzt dasselbe Stadium erreicht, welches von den Imagines verschiedener *Entomosphecen* und solitären *Aculeaten* repräsentiert wird (3 Thorakalganglien, von denen das letzte aus drei primären Ganglien zusammengesetzt ist; 6 Abdominalganglien). Die genannten Verschmelzungen finden während des Schlusses der Larvenperiode oder des Anfangs der Puppenperiode statt. Das erstere habe ich bei *Camponotus*, das letztere bei *Formica fusca* beobachtet. Zunächst folgt während des ersten Teils der Puppenperiode die Veränderung, dass die beiden letzten Bauchganglien, zwischen denen die Kommissuren immerhin relativ kurz geblieben, sich einander nähern und zusammenschmelzen, und auf diesem an das der Wespen erinnernden

[1]) Wenn man das untere Schlundganglion als das erste rechnet.

Stadium bleiben die ♀ und ☿ derjenigen Myrmiciden stehen, welche (wie *Formica*, *Leptothorax*, *Tetramorium*, *Formicoxenus* und *Tomognathus*) 5 Abdominalganglien besitzen, von denen das letzte durch das Zusammentreten von 4 ursprünglichen Ganglien gebildet ist. Durch die Verschmelzung während der späteren Hälfte der Puppenperiode von noch einem Ganglion mit dem letzten entsteht die Gestaltung der Ganglienkette, die ich bei allen übrigen von mir untersuchten Formen (mit Ausnahme des ♂ der *Tapinoma*) gefunden habe. Das letzte Ganglion abdominale ist somit bei diesen Formen durch das Zusammentreten 5 primärer Ganglien entstanden. Dass ein derartiges Ganglion demungeachtet nur 4 Nervenpaare entsendet, wird dadurch erklärt, dass die hinteren Nervenpaare sich einander bis zur Verschmelzung genähert haben, wodurch sie aus gemeinschaftlichen, um so dickeren Wurzeln zu entspringen scheinen, wie es besonders bei *Formica*, *Polyergus* und *Camponotus* der Fall ist.

Geschlossener Hinterdarm der Larve und seine Metamorphose: Die Verhältnisse des Darmrohrs während der Larven- und Puppenstadien sind von hervorragendem Interesse. Der einzige der bisherigen Forscher, welcher diesem Gegenstande eine flüchtige Aufmerksamkeit gewidmet hat, ist GANIN, dessen kurze und keineswegs richtige Auslegung ich schon S. 63 angeführt habe. Die Einstülpung des Stomodaeums und Proktodaeums vom Ektoderm aus bis in die Nähe des schon vorher von dem Hypoderm angelegten Mesenterons ist bekanntlich der gemeinschaftliche Ursprung des Darmrohrs aller Tracheaten. Während aber die Vereinigung der 3 ursprünglichen Teile des Darmrohrs bei den meisten unmittelbar stattfindet, verharren andere eine beträchtliche Zeit auf einem Stadium, welches bei den ersteren nur embryonal und schnell vorübergehend ist. Zu den letzteren gehören vor allen die Aculeaten, deren Hinterdarm erst beim Übergange vom Larven- zum Puppenstadium sich mit dem Mitteldarm vollständig vereinigt. Der letztere ist somit während des ganzen Puppenstadiums schlauchförmig. Am vorderen Ende dieses Schlauches senkt sich bei den Ameisenlarven, wie bei den ausgebildeten, eine knopfförmige Fortsetzung des Vorderdarmes, dessen Lumen an der Spitze des Knopfes sich öffnet. Der Knopf ist, wie bei den Imagines, von einer Fortsetzung der Cuticula des Vorderdarmes bekleidet. Wäh-

rend aber die Cuticula bei den ausgebildeten an der Basis des Knopfes aufhört (da der Mitteldarm eine Cuticula entbehrt), zeigt sich die Höhle des ganzen Mitteldarmes der Larve von einer Cuticula ausgekleidet, welche, in Übereinstimmung mit dem auszukleidenden Raume, schlauchförmig ist. Das Epithel, von welchem diese Cuticula abgesetzt wird, besteht bei *Camponotus* aus sehr grossen, gegen die Höhle des Darmes sehr verdickten, nach aussen aber verschmälerten Zellen, zwischen deren engeren Basalteilen kleinere rundliche Zellen die Zwischenräume ausfüllen. Aber mit dem Wachstum der Larve nimmt auch der Mitteldarm schnell zu; die alte Cuticula löst sich ab, steht aber noch eine Zeit lang mit der Cuticula des Knopfes im Zusammenhang. Unterdessen wird eine neue Cuticula vom Epithel abgesetzt um in ihrer Ordnung sich abzulösen. So bilden sich nach und nach neue Cuticularschläuche, welche einander konzentrisch umgeben und von denen wenigstens der äusserste mit seinem röhrenförmig verengten Vorderende den Knopf des Vorderarmes umfasst, während die kleinen inneren zuerst gebildeten Schläuche sich mehr oder minder davon entfernt haben, aber noch ihre Röhrchen, in die der äusseren Schläuche eingefügt, gegen den Knopf hervorstrecken. Die von der Larve aufgenommene Nahrung verweilt in den inneren dieser Cuticularschläuche, während die äusseren meistens durchsichtig bleiben und ihre konzentrische Lagerung sehr deutlich wahrnehmen lassen. Bei einem späten Embryonalstadium von Camponotus habe ich schon 2 derartige Schläuche gefunden, bei einem etwas früheren nur 1. Der innere Schlauch umschliesst bei den Embryonen den Nahrungsdotter, welcher bei *Camponotus* durch seine gelbe Farbung ausgezeichnet ist. Reste des Nahrungsdotters finden sich auch bei den neugeborenen Larven, werden aber bald mit anderen Nahrungsresten vermischt. Bei einer beinahe ausgewachsenen Larve habe ich 12 solche konzentrische Schläuche gezählt. In Rücksicht seiner Funktion und seines späteren Schicksals will ich diesen Schlauchkomplex mit dem Namen *Exkrementschlauch* bezeichnen. Es entspricht dieser dem von GANIN erwähnten »encystierten Inhalt des Mitteldarmes». [Ähnliche Verhältnisse bietet, wie ich finde, der Darm der Wespenlarven].

Gleich vor der Verpuppung aber nach der Einspinnung der coconspinnenden Larven wird die Kommunikation zwi-

schen Mittel- und Hinterdarm durch die Abstossung des Epithels geöffnet. Dann folgt die Ausstossung des Exkrementschlauches, welcher am Hinterende der Puppe als eine durch den Cocon sichtbare schwärzliche Masse liegend bleibt, die bisher einfach als »die Exkremente» der Larve bezeichnet worden ist. Nach Ausstossung des Exkrementschlauches zieht sich der Mitteldarm zusammen und wird verhältnismässig eng. Er zeigt sich jetzt von den abgestossenen, grossen, fetthaltigen Epithelzellen ganz gefüllt. Die letzteren werden während der Bildungsprozesse des Puppenstadiums allmählich als Nahrung verbraucht. [GANIN meint irrig, sie würden vor der Verpuppung ausgestossen.] Das abgestossene Epithel des Mitteldarmes wird von einem neuen ersetzt (vielleicht von den obenerwähnten, zwischen den engen Basalteilen der grösseren Zellen sich findenden rundlichen Zellen), von welchem keine Cuticula abgesetzt wird. [Hinsichtlich der übrigen Einzelheiten betreffs des Darmes der Larven verweise ich auf die Beschreibung S. 60.]

Arbeitsteilung: Die nur wenig erforschte Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Arbeitern ist Gegenstand für einige meiner Untersuchungen gewesen (S. 166–173, 216—222). Bei *Formica rufa* sind es hauptsächlich nur die grösseren Arbeiter, welche Baumaterial und andere Bürden tragen. Sie sind es auch, welche beim Ausziehen nach neuen Wohnstätten sowohl ihre kleineren Kameraden als auch die Larven und Puppen transportieren. Die Beschäftigung der kleinen Arbeiter ist dagegen hauptsächlich die Blattlauszucht, wobei die grösseren Arbeiter als Transportmittel für die Heimbeförderung des Honigsaftes, welchen die kleinen Arbeiter den Blattläusen abgelockt haben, fungieren. Bei *Camponotus* scheinen dagegen sowohl die Bauarbeiten als die Transportierung ihrer oft doppelt grösseren Kameraden den kleineren Arbeitern obzuliegen. In den gemischten Kolonien von *F. sanguinea* sind es die *fusca*-Sklaven, welche die meisten häuslichen Arbeiten verrichten. Die als Sklaven gehaltenen Ameisen (*F. fusca* und *rufibarbis*) sind ausgezeichnet rasche und energische Gräber, von denen, meinen Berechnungen nach, jede einzelne binnen derselben Zeit etwa doppelt so viel ausrichtet wie eine mit derselben Arbeit beschäftigte *sanguinea*. Während die Herren müssig sind oder sich belustigen, sind die Sklaven fast beständig thätig. Kurz, es

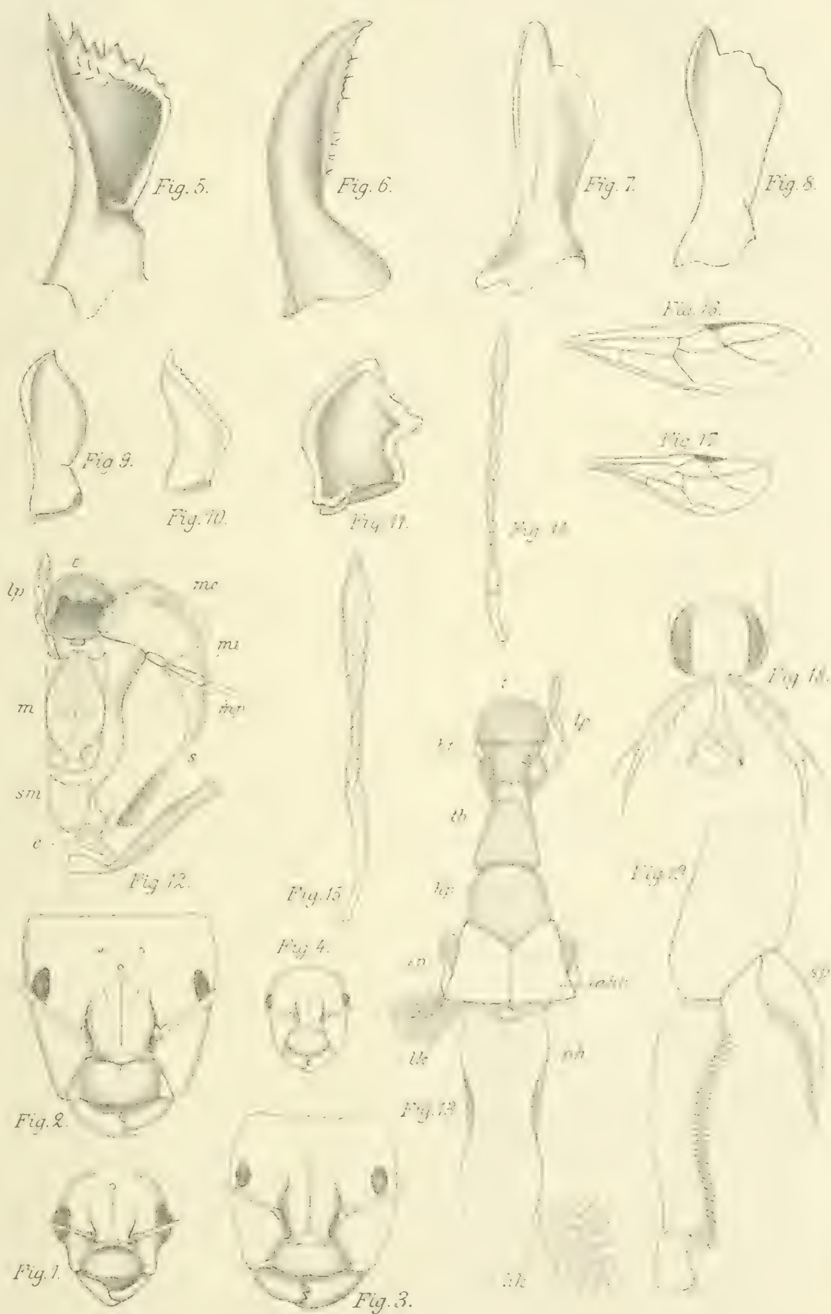
zeigt sich bei der *sanguinea* dieselbe Tendenz, die häuslichen Beschäftigungen ihren Sklaven zu überlassen, wie sie bei *Polyergus* schon ihr Maximum erreicht hat.

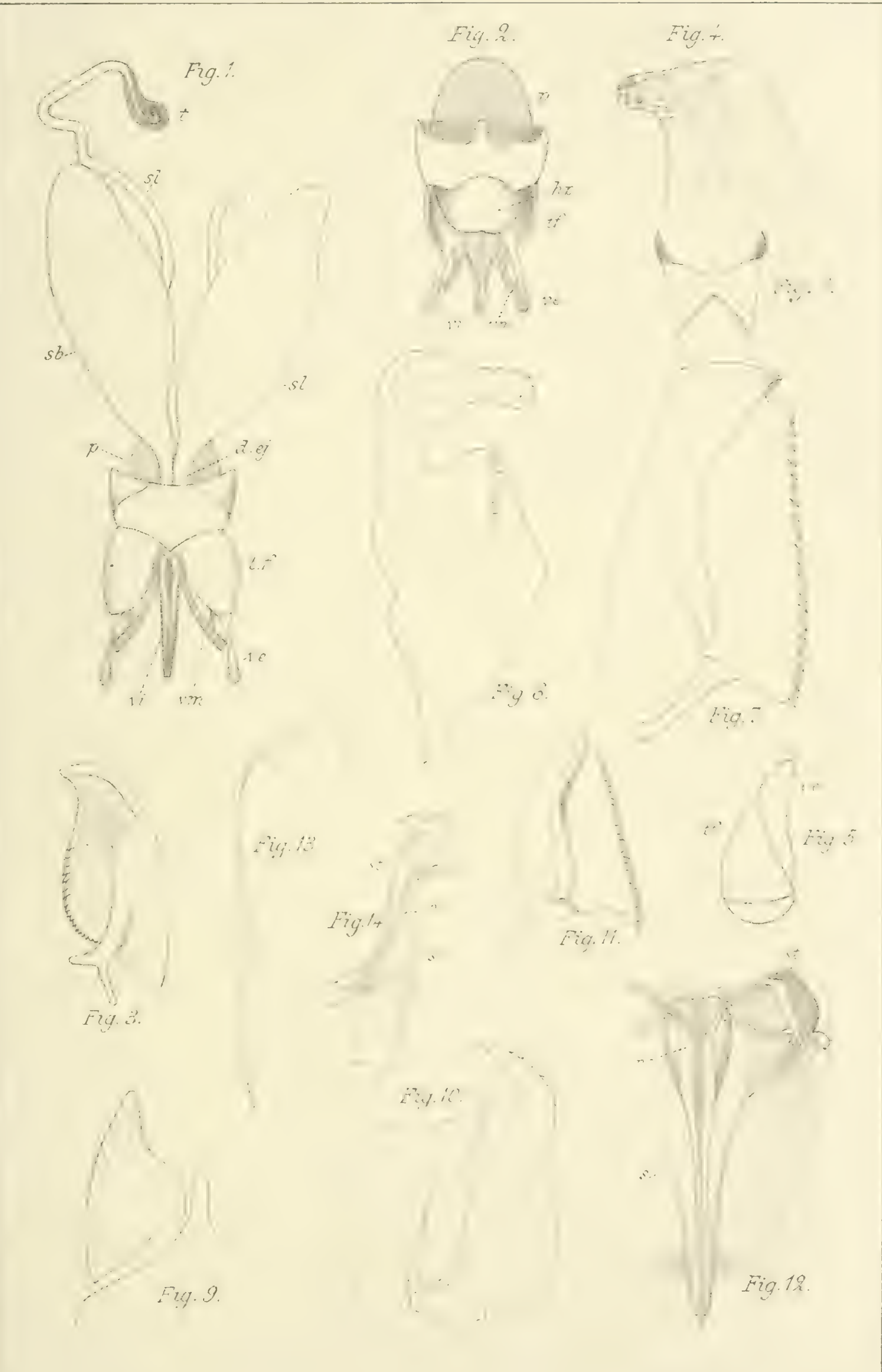
Die bis vor kurzem so rätselhafte *Gründung neuer Ameisenkolonien* war schon durch die von LUBBOCK, MC COOK und BLOCHMANN erörterten Thatsachen enthüllt worden. Selbst kam ich zu demselben Resultat, ohne die Versuche der beiden letztgenannten Verfasser zu kennen (S. 196--206). Es war jedoch ein dunkler Umstand, welcher von den bisherigen Verfassern nicht beachtet worden war, dass nämlich die isolierten Weibchen die Höhlen, wo sie sich selbst eingesperrt haben, niemals verlassen um Nahrung zu suchen, obgleich sie keine Nahrungsvorräte bei sich haben. Wie können sie dann aber ihre Larven bis zur Reife erziehen? Selbst können sie, wie ich mich überzeugt habe, wegen ihres grossen Fettkörpers eine mehrmonatliche Hungerkur aushalten, um aber ihre Larven füttern zu können, fressen sie die meisten ihrer eigenen während der freiwilligen Gefangenschaft gelegten Eier wohl auch bisweilen ausgeschlüpfte Larven. Die Nahrung, welche den Larven zu teil wird, ist somit sehr knapp, und infolgedessen werden die wenigen erstgeborenen Mitbürger der neuen Kolonien so winzig klein. Während bei den Camponotiden nach dem Ausschlüpfen dieser ersten Arbeiter die Stammmutter sich bald einem vollständigen Müssiggang überlässt, übernehmen die kleinen Arbeiter allmählich die von der ersteren vernachlässigten mütterlichen Pflichten. Sie öffnen die Thür ihrer Kinderstube und schaffen Nahrung herbei, damit die kleine Kolonie nicht mehr nötig habe, eine für ihren Zuwachs so verderbliche Diät zu halten. Je nachdem die Zahl der Fouragierer vermehrt wird, nimmt auch die Mittelgrösse der Arbeiter zu.

Tomognathus sublaevis: Von den bisher fast gänzlich unbekannten *Tomognathus*-Kolonien kann ich mitteilen, dass es einem einzigen *Tomognathus*-☿ oder einer kleinen Anzahl solcher gelingt, eine ganze *Leptothorax*-Kolonie in die Flucht zu schlagen, wonach die Eroberer von sowohl der Wohnung als den zurückgelassen Larven und Puppen Besitz nehmen. Daher kommt es, dass in einer derartigen Kolonie bei den Sklaven — in scharfem Gegensatz zu allen bisher bekannten gemischten Ameisenkolonien — alle 3 Geschlechter repräsentiert sein können. Dass dagegen von *Tomognathus* selbst

immer nur Arbeiter getroffen worden sind, scheint mir anzudeuten, dass eine beständige parthenogenetische Fortpflanzung den Arbeitern dieser Art eigentümlich sei, eine Vermutung, die von der viel stärkeren Entwickelung der Ovarien der *Tomognathus*-Arbeiter als der übrigen Myrmicidenarbeiter bestätigt wird (S. 243—248).




Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 12.
Fig. 15.
Fig. 4.
Fig. 2.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 13.
lp
mc
m
sm
s
c
lp
th
hp



G. Adlerz del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

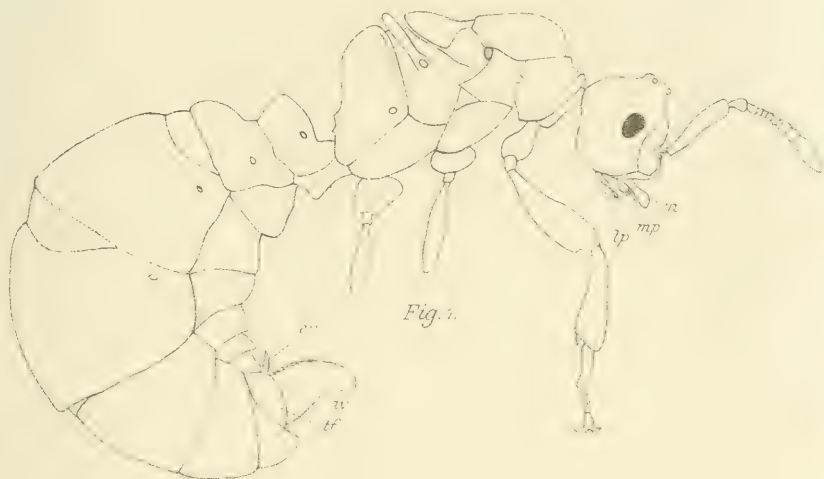


Fig. 1.

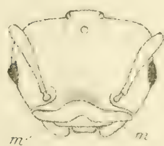


Fig. 2.

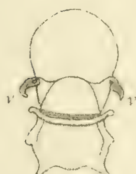
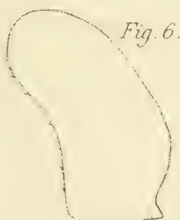


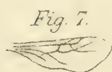
Fig 3.



Fig 4.


Fig. 5.


Fig. 6.


Fig. 7.

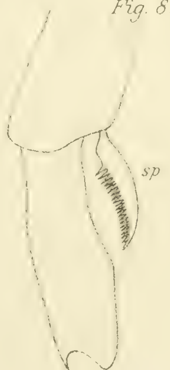


Fig. 8.

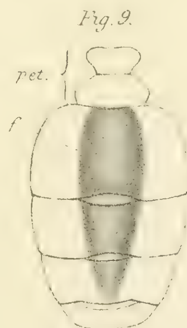


Fig. 9.

G. Adlerz del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

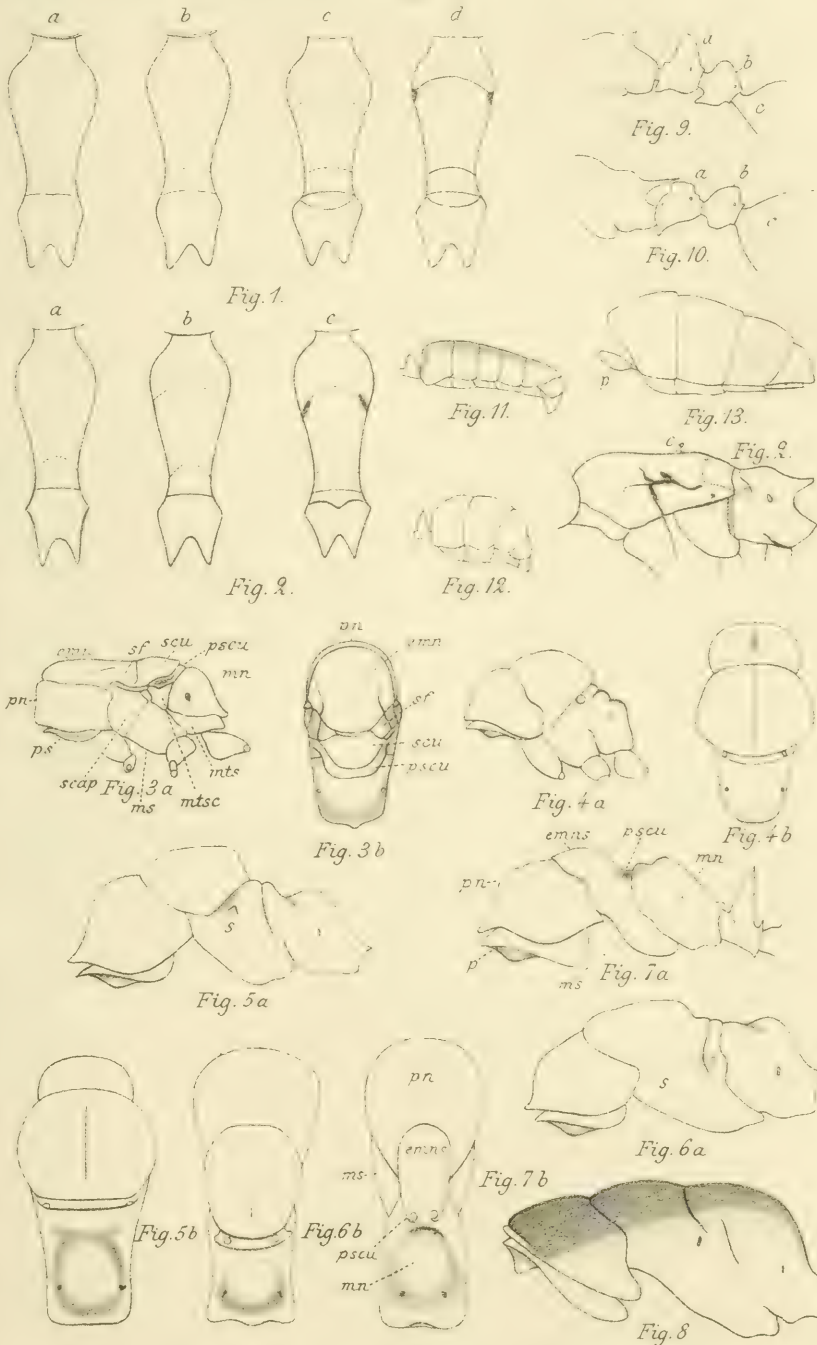
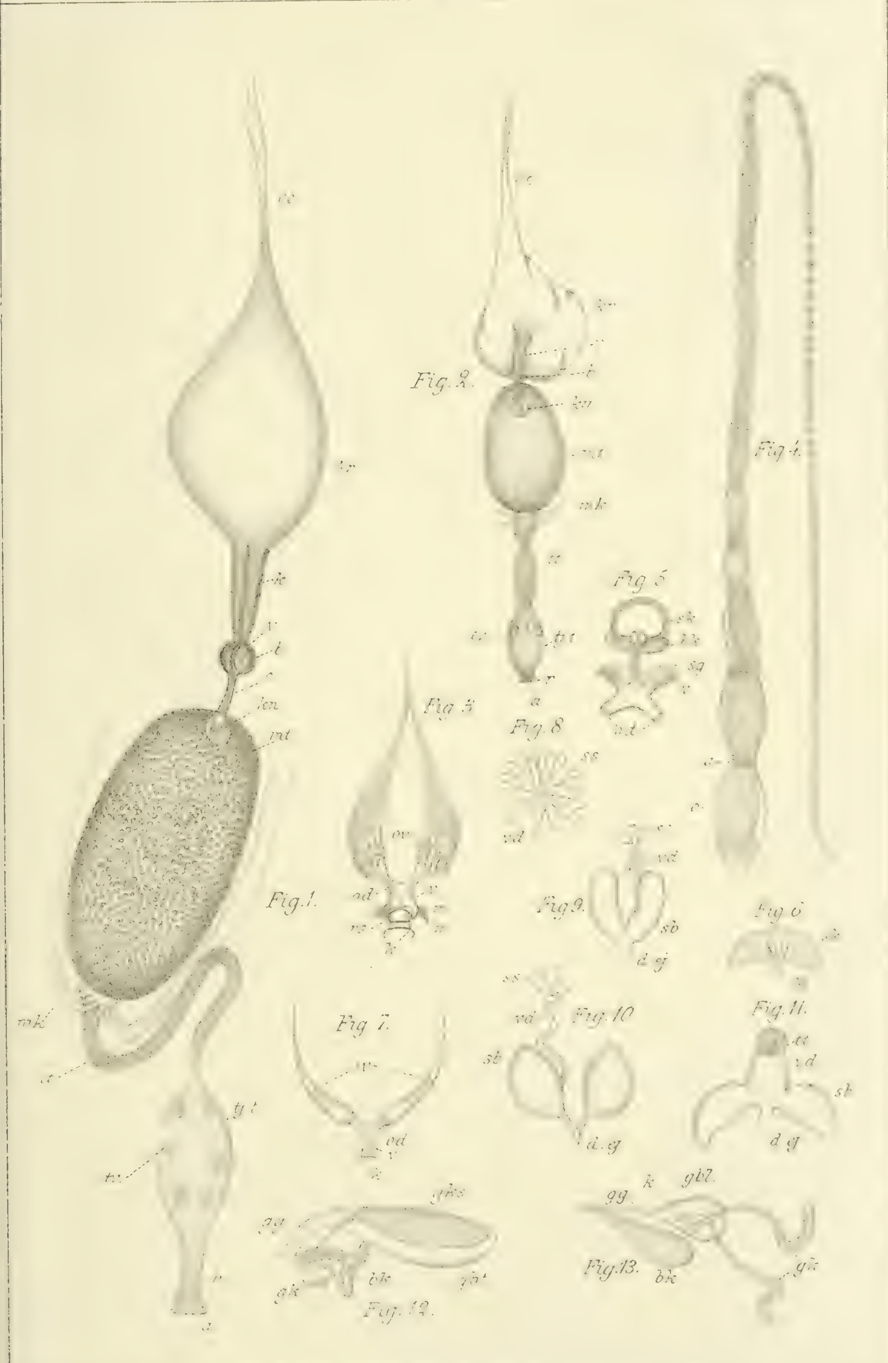
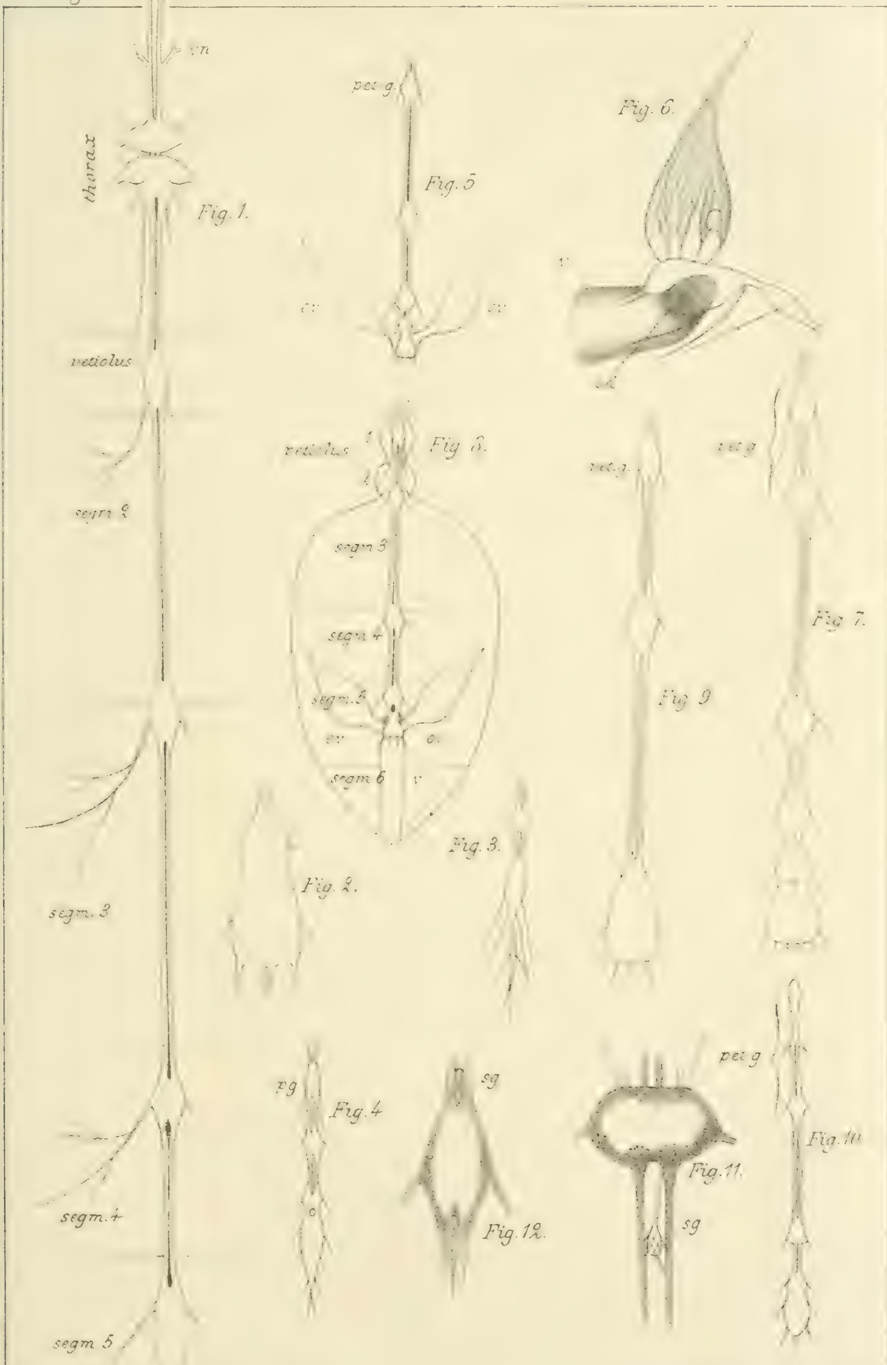


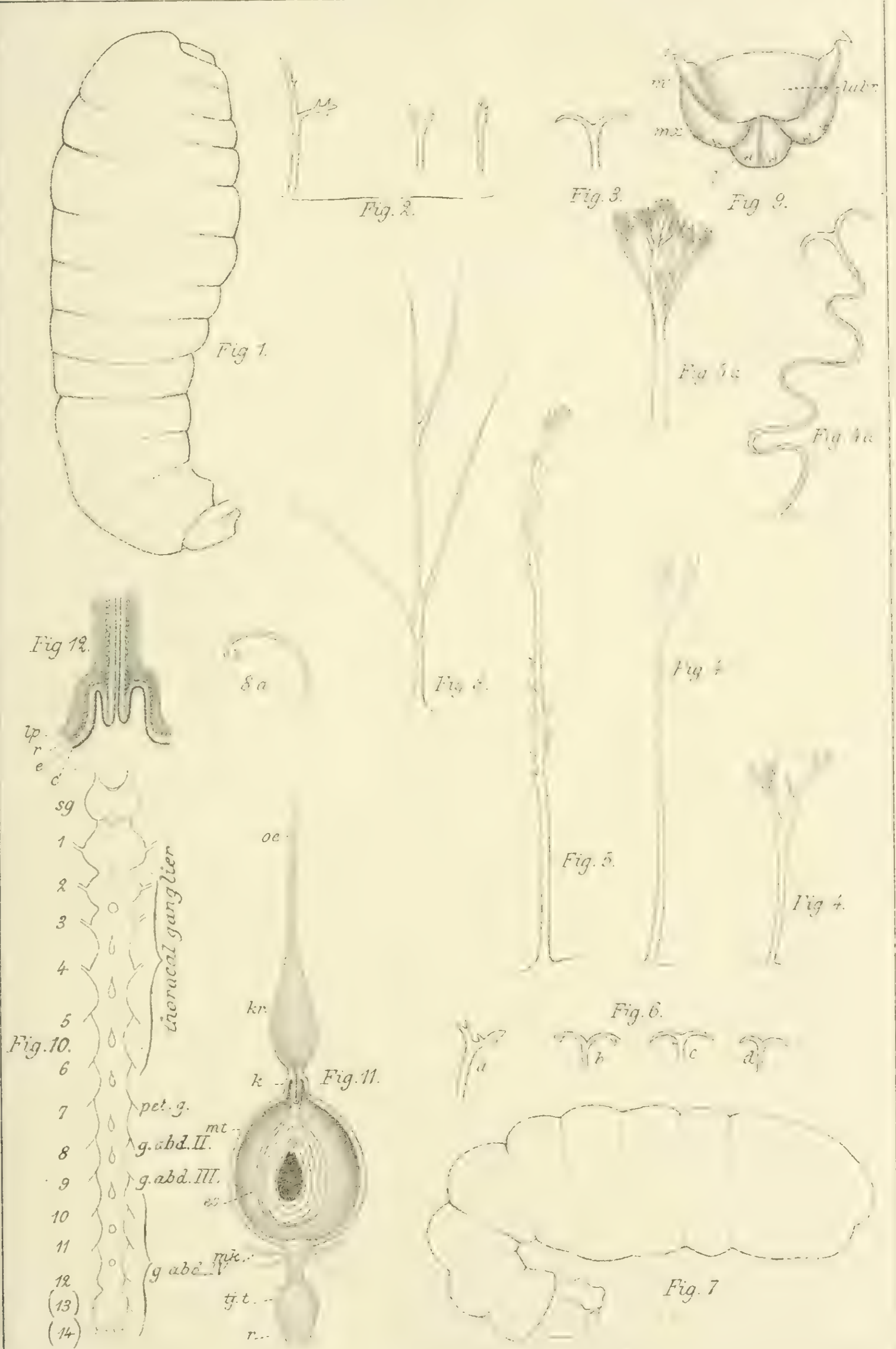
Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3 a. Fig. 3 b. Fig. 4 a. Fig. 4 b. Fig. 5 a. Fig. 5 b. Fig. 6 a. Fig. 6 b. Fig. 7 a. Fig. 7 b. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 2.



G. Adlerz del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.



G. Adlerz del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.



G. Adlerz del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 11. N:o 19.

ÜBER

DIE VERSCHIEDENEN ANSICHTEN

IN BEZUG AUF

DIE ACTUALUNENDLICHEN ZAHLEN

VON

GEORG CANTOR

IN HALLE A. D. S.

MITGETHEILT DEN 9 DECEMBER 1885.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Ein Beitrag zur Beurtheilung der Frage nach der Möglichkeit actualunendlicher Zahlen ist kürzlich von Moigno, (Impossibilité du nombre actuellement infini; la science dans ses rapports avec la foi. Paris, Gauthier-Villars, 1884) publicirt worden. Was Moigno hier über die angebliche Unmöglichkeit der actualunendlichen Zahlen sagt und die Nutzanwendung, welche er von diesem falschen Satze auf die Begründung gewisser Glaubenslehren macht, ist dem Wesentlichen nach bereits aus Cauchys Sept Leçons de physique générale (Paris, Gauthier-Villars, 1868) bekannt.

Cauchy scheint zu dieser für einen Mathematiker höchst seltsamen Speculation durch das Studium des P. Gerdil geführt worden zu sein. Letzterer (Hyazinth, Sigmund, 1718—1802) war eine sehr respectable Persönlichkeit und ein angesehener Philosoph, der als Professor der Philosophie eine Zeit lang in Turin wirkte, später Erzieher des nachmaligen Königs Karl Emmanuel IV von Piemont, dann vom Papst Pius VI 1776 nach Rom berufen, zu mancherlei Geschäften des heil. Stuhles gebraucht und endlich zum Bischof von Ostia, wie auch zum Cardinal erhoben wurde. Cauchy nimmt pag. 26 Bezug auf eine Abhandlung Gerdils, welche den Titel führt: »Essai d'une démonstration mathématique contre l'existence éternelle de la matière et du mouvement, déduite de l'impossibilité démontrée d'une suite actuellement infinie de termes, soit permanents, soit successifs; Opere edite ed inedite del cardinale Giacinto Sigismondo Gerdil; t. IV, p. 261, Rome 1806.« Derselbe Gegenstand findet sich von letzterem

Anm. Dieser Aufsatz ist durch eine Correspondenz des Autors mit Herrn G. Eneström veranlasst worden.

auch behandelt in »Mémoire de l'infini absolu considéré dans la grandeur»; ibid. t. V, p. 1, Rome 1807.

Ich stehe durchaus nicht in principiellem Gegensatz zu diesen Autoren, sofern sie eine Harmonie zwischen Glauben und Wissen erstreben, halte aber das Mittel, welches sie hier zur Anwendung bringen, für höchst bedenklich. Wenn die Glaubenssätze zu ihrer Stütze eines so grundfalschen Satzes, wie derjenige von der Unmöglichkeit actualunendlicher Zahlen[1]) bedürften, so wäre es mit ihnen sehr schlecht bestellt, und es scheint mir sehr bemerkenswerth, dass der heilige THOMAS VON AQUINO in seiner Summa theologica, p. 1, q. 2, a. 3, wo er mit fünf Argumenten die Existenz Gottes beweist, von diesem fehlerhaften Satze nicht Gebrauch macht, obwohl er kein Gegner desselben ist; jedenfalls erschien er ihm für diesen Zweck doch zu unsicher.[2])

So hoch ich CAUCHY schätze, so sympathisch mir seine Frömmigkeit ist und so sehr mir auch im Besonderen jene »Sept leçons de physique générale», abgesehen von dem in Rede stehenden Irrthum, gefallen, muss ich doch entschieden gegen seine Autorität protestiren, da, wo er gefehlt hat.

Es sind jetzt gerade zwei Jahre her, dass mich Herr RUDOLF LIPSCHITZ brieflich auf eine gewisse Stelle im Briefwechsel zwischen GAUSS und SCHUMACHER[3]) aufmerksam machte, wo ersterer gegen jede Heranziehung des Actualunendlichen in die Mathematik sich ausspricht; ich habe ausführlich geantwortet und die Autorität von GAUSS, den ich in allen anderen Beziehungen so hoch halte, in diesem Puncte abgelehnt, wie ich heute das Zeugniss von CAUCHY und in meinem Schriftchen »Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre, Leipzig 1883» unter Anderm auch die Autorität LEIBNIZENS, der hierin eine merkwürdige Inconsequenz zeigt, in Bezug auf vorliegende Frage zurückweise.

Wenn man das soeben genannte Schriftchen (nicht die Uebersetzung in den Acta math. t. II, wo nur ein Theil davon abgedruckt ist) genauer ansieht, so wird man finden, dass ich in § 4 und namentlich in den §§ 6—8 auf alle Ein-

---

[1]) Der betreffende Satz ist in der bekannten Formulirung: »Numerus infinitus repugnat» uralt; neuerdings findet er sich z. B. bei TONGIORGI, S. J., Institutiones philosophicæ, t. II, lib. 3, art. 4, prop. 10 in der Form: »Multitudo actu infinita repugnat».

[2]) Man vergl. P. J. CARBONELLE S. J., Les Confins de la Science et de la Philosophie. II:e édition, Paris et Bruxelles 1881, t I, p. 234 u. ff.

[3]) Brief vom 12. Juli 1831 von GAUSS an SCHUMACHER.

würfe geantwortet habe, welche wider die Einführung actualunendlicher Zahlen gemacht werden können.

Sind mir auch damals die Schriften von GERDIL, CAUCHY und MOIGNO über diese Frage noch nicht bekannt gewesen, so werden doch die betreffenden Scheingründe dieser Autoren von meinen Argumenten ebensowohl getroffen, wie die petitiones principii der von mir dort so reichlich angeführten Autoritäten. Denn alle sogenannten Beweise wider die Möglichkeit actualunendlicher Zahlen sind dadurch fehlerhaft und darin liegt ihr *πρῶτον ψεῦδος*, dass sie von vornherein den in Frage stehenden Zahlen sämmtliche Eigenschaften der endlichen Zahlen zumuthen resp. aufdringen, während die actualunendlichen Zahlen doch andrerseits, wenn sie überhaupt in irgend einer Weise denkbar sein sollen, durch ihren Gegensatz mit Bezug auf die endlichen Zahlen, ein ganz neues Zahlengenus constituiren müssen, dessen Beschaffenheit von der Natur der Dinge durchaus abhängig und Gegenstand der Forschung, nicht aber unserer Willkühr oder unserer Vorurtheile ist. Der hier characterisirte vitiöse Cirkel ist unverkennbar. PASCAL[1]) hat, wie ich erst kürzlich gesehen, das Bedenkliche, um nicht zu sagen Widersinnige solcher Schlüsse sehr gut erkannt und er spricht sich deshalb auch für die actualunendlichen Zahlen aus, nur dass er aus einem andern widerlegbaren Grunde, auf den ich hier nicht näher eingehen will, den menschlichen Geist in Hinsicht seiner Auffassungskraft des Actualunendlichen zu gering schätzt.

Wenn man die verschiedenen Ansichten, welche sich in Bezug auf unsern Gegenstand, das Actual-Unendliche[2]), im Laufe der Geschichte geltend gemacht haben, übersichtlich gruppiren will, so bieten sich dazu mehrere Gesichtspuncte dar, von denen ich nur einen heute hervorheben will.

Man kann nämlich fragen nach dem A-U in concreto, d. h. sofern es in der geschaffenen Natur, oder, wenn der Ausdruck mehr zusagt, in der natura naturata vorkomme; dann kann man andrerseits das A-U in abstracto in Frage stellen, d. h. sofern es von der menschlichen Erkenntniss in Form von actualunendlichen oder, wie ich sie auch

---

[1]) PASCAL, Pensées, Amsterdam, chez HENRI WETSTEIN, 1699, p. 38; Oeuvres complètes, tome I, pag. 302 u. 303; Paris, Hachette & C:o, 1877.
[2]) Im Folgenden Kürze halber: A-U genannt.

nenne, von transfiniten Zahlen oder in der noch allgemeineren Form der transfiniten Ordnungstypen aufgefasst werden könne; und endlich kann drittens das A-U in Deo seu natura naturante untersucht werden.[1])

Sehen wir hier von dem letzteren Problem ab und beschränken uns auf die beiden ersteren, so ergeben sich von selbst *vier* Standpuncte, welche sich auch wirklich in der Vergangenheit und Gegenwart vertreten finden.

Man kann das A-U sowohl in concreto, wie auch in abstracto verwerfen, wie solches z. B. von CAUCHY, GERDIL, MOIGNO in den erwähnten Schriften, und, um auch einen ganz modernen Autor zu nennen, von RENOUVIER[2]) sowie von allen sogenannten Erfahrungsphilosophen oder Positivisten geschieht.

Zweitens kann man das A-U in concreto bejahen, dagegen in abstracto verwerfen; dies findet sich, wie ich in meinen »Grundlagen« pag. 12 und 16 hervorgehoben, bei DESCARTES, LEIBNIZ, SPINOZA und vielen anderen. Soll ich auch hier einen neueren Autor berücksichtigen, so erwähne ich HERMANN LOTZE, der z. B. in einem Aufsatze betitelt: »L'Infini actuel est-il contradictoire? Réponse à Mr. RENOUVIER« in der Revue philosophique de Ribot, t. IX, 1880, das A-U in concreto vertheidigt; die Replik RENOUVIERS findet sich in demselben Bande.

Es kann drittens das A-U in abstracto mehr oder weniger bejaht, dagegen in concreto verneint werden; auf diesem Geleise bewegt sich ein Theil der Neuscholastiker, während ein anderer und vielleicht der grössere Theil dieser durch die Encyclica Leo's XIII, vom 4. Aug. 1879 »Aeterni Patris Unigenitus Filius« mächtig angespornten Schule den ersten dieser vier Standpuncte noch zu vertheidigen sucht.

---

[1]) Berücksichtigt man die Stellung der Philosophen auch zu dieser Frage, so erhält man eine Classification in *acht* Standpuncte, welche sich merkwürdigerweise sämmtlich verwirklicht finden. Jede dieser *acht* Classen zerfällt wieder in Unterabtheilungen, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit ausführlich schreiben werde.

Dass das sogenannte potenziale oder synkategorematische Unendliche zu keiner derartigen Eintheilung Veranlassung giebt, hat seinen Grund darin, dass es ausschliesslich als Hülfsvorstellung unseres Denkens aufzufassen ist; in dieser Rolle hat es allerdings durch die von NEWTON und LEIBNIZ geschaffene »Infinitesimalrechnung« seine hohe Bedeutung als Instrument unseres Geistes gezeigt.

[2]) Vergl. RENOUVIER, Esquisse d'une classification systématique des doctrines philosophiques t. 1, p. 100. Paris, Au Bureau de la Critique philosophique, 1885.

Endlich kann das A-U sowohl in concreto, wie auch in abstracto bejaht werden; auf diesem Boden, den ich für den einzig richtigen halte, stehen nur Wenige. Vielleicht bin ich zeitlich der erste, welcher diesen Standpunct mit allen seinen Consequenzen vertritt; doch das weiss ich sicher, dass ich nicht der letzte sein werde, der ihn vertheidigt.

Ich will hier auch auf eine Bemerkung in meinem Aufsatze »Ueber verschiedene Theoreme aus der Theorie der Punctmengen»: Acta mathematica, t. 7, pag. 123 aufmerksam machen, wo ich neben Anderen CAUCHY als Gewährsmann für meine Ansicht in Bezug auf die Constitution der Materie genannt; ich hatte hierbei besonders denjenigen Theil meiner Hypothese im Auge, in welchem die strenge räumliche Punctualität der letzten Elemente, wie sie auch von dem P. BOSCOVICH S. J.[1]) gelehrt wurde, behauptet wird; und allerdings findet sich diese Ansicht von CAUCHY in seinen oben erwähnten »Sept leçons de physique générale» und vor ihm von AMPÈRE, nach ihm von DE SAINT-VENANT[2]) meisterhaft vertheidigt. Dagegen kann ich allerdings nicht in Abrede stellen, dass CAUCHY wenigstens in diesem Schriftchen gegen den andern, ebenso wesentlichen Theil meiner Hypothese, nämlich gegen die actualunendliche Zahl der Monaden polemisirt; mit welchem Rechte, lasse ich hier dahingestellt. Dass er jedoch bei anderen Gelegenheiten dieser, das A-U betreffenden Meinung nicht treu geblieben ist, wie dies ja auch nicht anders sein konnte, will ich später einmal nachweisen.

Wenn man sich über den Ursprung des weitverbreiteten Vorurtheils gegen das actuale Unendliche, des *horror infiniti* in der Mathematik volle Rechenschaft geben will, so muss man vor Allem den Gegensatz scharf in's Auge fassen, der zwischen dem actualen und potenzialen Unendlichen besteht. Während das potenziale Unendliche nichts Anderes bedeutet, als eine unbestimmte, stets endlich bleibende, veränderliche Grösse, die Werthe anzunehmen hat, welche entweder kleiner

---

[1]) P. ROG. JOS. BOSCOVICH, S. J., Theoria philosophiæ naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium. Venetiis 1763.

[1]) DE SAINT-VENANT, Mémoire sur la question de savoir s'il existe des masses continues, et sur la nature probable des dernières particules des corps. Bulletin de la Société philomathique de Paris, 20 Janvier 1844. Derselbe Autor hat später eine grössere Arbeit über denselben Gegenstand in den Annales de la Société scientifique de Bruxelles 2:e année publicirt.

werden, als jede noch so kleine, oder grösser werden, als jede noch so grosse endliche Grenze, bezieht sich das actuale Unendliche auf ein in sich festes, constantes Quantum, das grösser ist, als jede endliche Grösse derselben Art. So stellt uns beispielsweise eine veränderliche Grösse x, die nacheinander die verschiedenen endlichen ganzen Zahlwerthe 1, 2, 3, ..., ν, ... anzunehmen hat, ein potenziales Unendliches vor, wogegen die durch ein Gesetz begrifflich durchaus bestimmte Menge (ν) aller ganzen endlichen Zahlen ν das einfachste Beispiel eines actualunendlichen Quantums darbietet.

Die wesentliche Verschiedenheit, welche hiernach zwischen den Begriffen des potenzialen und actualen Unendlichen besteht, hat es merkwürdigerweise nicht verhindert, dass in der Entwickelung der neueren Mathematik mehrfach Verwechselungen beider Ideen vorgekommen sind, derart, dass in Fällen, wo nur ein potenziales Unendliches vorliegt, fälschlich ein Actualunendliches angenommen wird oder dass umgekehrt Begriffe, welche nur vom Gesichtspuncte des actualen Unendlichen einen Sinn haben, für ein potenziales Unendliches gehalten werden.

Beide Arten der Verwechselung müssen als Irrthümer betrachtet werden.

Die erste tritt unter Anderem dort auf, wo man, wie es z. B. Poisson (Traité de Mécanique, 2:e édit. t. I, p. 14) gethan hat, die sogenannten Differentiale als actualunendlichkleine Grössen auffasst, obgleich sie nur die Deutung veränderlicher, beliebig klein anzunehmender Hülfsgrössen zulassen, wie schon von beiden Entdeckern der Infinitesimalrechnung, Newton und Leibniz bestimmt ausgesprochen worden ist. Dieser Irrthum kann, Dank Ausbildung der sogenannten Grenzmethode, an welcher die französischen Mathematiker, unter Führung des grossen Cauchy so ruhmvoll betheiligt sind, wohl als überwunden angesehen werden.

Umsomehr scheint mir aber in der Gegenwart die Gefahr des andern Fehlers zu drohen, welcher darin besteht, von dem Actualunendlichen nichts wissen zu wollen und es auch dort zu verläugnen, wo keine Möglichkeit vorhanden ist, ohne einen richtigen Gebrauch desselben den Dingen auf den Grund zu kommen.

Hier ist in erster Linie die Theorie der irrationalen Zahlgrössen anzuführen, deren Begründung nicht durchführbar ist,

ohne dass das A-U in irgend einer Form herangezogen wird. Dass diese Heranziehung auf mehreren Wegen geschehen kann, findet sich in § 9 der »*Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre*» kurz auseinander gesetzt. Ich habe mich dazu schon früher (*Math. Annalen*, Bd. 5, p. 123) besonderer actualunendlicher Mengen rationaler Zahlen bedient, welche ich *Fundamentalreihen* nenne. Herr E. HEINE ist mir darin gefolgt (Borchardts Journ. Bd. 74, p. 172); seine Abweichungen beziehen sich nur auf die Ausdrucksweise, in der Sache stimmt er mit mir ganz überein. Ich erwähne hier den wunderlichen, meines Erachtens rückschrittlichen Versuch des Herrn J. MOLK (*Acta math.* t. VI), die irrationalen Zahlen gänzlich aus dem Gebiet der höheren Arithmetik zu vertreiben; Andere gehen noch weiter und wollen diese Zahlen auch in der Functionentheorie nicht dulden; es bleibt abzuwarten, welchen Erfolg diese Bestrebungen haben werden. Man kann aber noch aus einem andern Gesichtspunkte das Vorkommen des Actualunendlichen und seine Unentbehrlichkeit sowohl in der Analysis, wie auch in der Zahlentheorie und Algebra unwiderleglich darthun. Unterliegt es nämlich keinem Zweifel, dass wir die *veränderlichen* Grössen im Sinne des potenzialen Unendlichen nicht missen können, so lässt sich daraus auch die Nothwendigkeit des actualen Unendlichen folgendermassen beweisen. Damit eine veränderliche Grösse in einer mathematischen Betrachtung verwerthbar sei, muss strenggenommen das »Gebiet» ihrer Veränderlichkeit durch eine Definition vorher bekannt sein; dieses »Gebiet» kann aber nicht selbst wieder etwas Veränderliches sein, da sonst jede feste Unterlage der Betrachtung fehlen würde; also ist dieses »Gebiet» eine bestimmte actualunendliche Werthmenge.

So setzt jedes potenziale Unendliche, soll es streng mathematisch verwendbar sein, ein Actualunendliches voraus.

Diese »Gebiete der Veränderlichkeit» sind die eigentlichen Grundlagen der Analysis sowohl, wie der Arithmetik und sie verdienen es daher in hohem Grade, selbst zum Gegenstand von Untersuchungen genommen zu werden, wie dies von mir in der »Mengenlehre» (*théorie des ensembles*) geschehen ist.

Hat aber hiermit das Actualunendliche in Form actualunendlicher *Mengen* sein Bürgerrecht in der Mathematik

geltend gemacht, so ist die Forderung eine unabweisliche geworden, auch den actualunendlichen *Zahlbegriff* durch geeignete *naturgemässe Abstractionen* auszubilden, ähnlich wie die endlichen Zahlbegriffe, das Material der bisherigen Arithmetik, durch Abstraction aus endlichen Mengen gewonnen worden sind. Dieser Gedankengang hat mich auf die *transfinite Zahlenlehre* geführt, deren Anfänge sich in den »Grundlagen einer allgemeinen Mannigfaltigkeitslehre» vorfinden.



BIHANG

TILL

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

ELFTE BANDET.

Häfte 1.

INNEHÅLL.

Pris: 15 kronor.

STOCKHOLM, 1886 OCH 1887. P. A. NORSTEDT & SÖNER.




MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 02721